FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

3/1921/collated OK

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

5.06(493) B1
a.v

PUBLIÉE

PAR LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
Const. de Fid. cath., c. IV.

DEUXIÈME SÉRIE

TOME X — JUILLET 1896

(VINGTIÈME ANNÉE ; TOME XL DE LA COLLECTION)

LOUVAIN
BUREAUX DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(**M. Ch. George**)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11.

1896

21-85404 Aug. 3

LA NIDIFICATION

DU

SCARABÉE SACRÉ

L'insecte vénéré de l'antique Égypte, le Scarabée sacré, soumet à nos méditations quelques beaux problèmes dont je vais donner un rapide aperçu. Son nid se trahit au dehors par un amas de terre remuée, par une petite taupinée formée des déblais surabondants que la mère, clôturant son terrier, n'a pu remettre en place, une partie de l'excavation devant rester vide. Sous cet amas s'ouvre un puits de peu de profondeur, un décimètre environ, auquel fait suite une galerie horizontale, droite ou sinueuse, se terminant en une vaste salle où pourrait se loger le poing.

Voilà la crypte où repose, enveloppé de vivres, l'œuf soumis à l'incubation d'un soleil torride sous quelques pouces de terre ; voilà le spacieux atelier où la mère, libre de ses mouvements, a boulangé le pain du futur nourrisson.

Par sa forme et son volume, ce pain stercoral rappelle exactement ces petites poires de la Saint-Jean qui, par leur coloration vive, leur arome, leur précocité, font la joie de la marmaille. La grosseur en est variable dans d'étroites limites. Les plus fortes dimensions donnent 45^{mm} de longueur sur 35^{mm} de largeur ; les moindres

présentent 35^{mm} de longueur sur 28^{mm} de largeur. Sans avoir le poli du stuc, la surface, d'une régularité parfaite, est soigneusement lissée sous une mince souillure due au contact de la terre. Molle au début comme de l'argile plastique, alors qu'elle est de préparation récente, la miche pyriforme acquiert bientôt par la dessiccation une robuste croûte qui ne cède plus sous la pression des doigts.

Quelle pâte travaille la boulangerie du Scarabée ? Le cheval, le mulet sont-ils les fournisseurs de son pétrin ? En aucune manière. Chacun s'y attendrait cependant en voyant l'insecte puiser avec tant de zèle, pour son propre usage, au grenier d'abondance d'une ordinaire bouse. C'est là qu'il confectionne d'habitude la pilule roulante qu'il ira consommer dans quelque retraite sous le sable.

Si le pain grossier bourré d'aiguilles de foin lui suffit, pour sa famille il est autrement délicat. Il lui faut alors la fine pâtisserie, de nutrition riche, de digestion facile ; il lui faut la manne ovine, non celle que le mouton de tempérament sec dissémine en traînées d'olives noires, mais celle qui, élaborée dans un intestin moins aride, se moule en biscuits d'une seule pièce. Voilà la matière voulue, la pâte exclusivement employée dans mon voisinage abondant en moutons.

Ce n'est plus ici le maigre et filandreux produit du cheval ; c'est chose onctueuse, plastique, homogène, tout imprégnée de sucs nutritifs. Par sa plasticité, sa finesse, elle se prête à merveille à l'œuvre artistique de la poire ; par ses qualités alimentaires, elle convient à la délicatesse d'estomac du nouveau-né. Sous un petit volume, le ver y trouvera réfection abondante. Ainsi s'explique l'exiguïté des poires alimentaires, si mignonnes pour un consommateur glouton et de grande taille.

Où est l'œuf dans cette masse alimentaire, si originalement configurée ? Volontiers on le caserait au centre de la grosse panse arrondie. Ce point central est le mieux

défendu contre les éventualités du dehors, le mieux doué en température régulière. De plus, le ver naissant y trouverait de tous côtés couche profonde de nourriture et ne serait pas exposé aux méprises des premières bouchées. Tout étant pareil autour de lui, il n'aurait pas à choisir, chose souvent aléatoire, dangereuse. L'emplacement central semble donc fort rationnel, à tel point que je m'y suis laissé prendre.

Dans la première poire que j'ai explorée, mince couche par mince couche, avec la lame d'un canif, j'ai cherché l'œuf au centre de la panse, presque certain de l'y trouver. A ma grande suprise, il n'y était pas. Le ventre de la poire n'est pas creux, il est plein. Il constitue un amas nourricier continu, homogène. Mes déductions, que tout observateur à ma place auraient certainement partagées, semblaient très rationnelles ; le Scarabée pourtant est d'un autre avis. Nous avons notre logique, dont nous sommes assez orgueilleux ; le pétrisseur de fiente a la sienne, supérieure à la nôtre en cette occurrence. Il a sa clairvoyance, sa prévision des choses, et place l'œuf ailleurs. Où donc ? — Dans la partie rétrécie de la poire, dans le col, tout à l'extrémité. Coupons ce col en long, avec les précautions nécessaires pour ne pas endommager le contenu. Il est creusé d'une niche à parois luisantes et et polies. Voilà le tabernacle du germe, la chambre d'éclosion.

L'œuf, fort gros relativement à la taille de la pondeuse, est un ovale allongé, blanc, de 10^{mm} environ de longueur. Un léger intervalle vide le sépare de tous côtés des murailles de la chambre. Aucun contact avec la paroi, si ce n'est à l'extrémité la plus rapprochée de la surface. En ce point l'œuf adhère au sommet de la niche, séparé du dehors par une cloison feutrée et poreuse mesurant à peine un millimètre d'épaisseur.

Nous voilà renseignés. Essayons maintenant de voir clair dans la logique du Scarabée. Rendons-nous compte

de la nécessité de la poire, configuration si étrange dans l'industrie entomologique ; cherchons l'utilité du singulier emplacement de l'œuf.

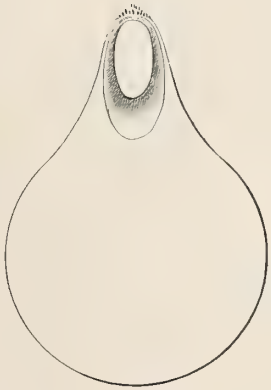
Il est périlleux, je le sais, de s'aventurer sur le terrain du comment et du pourquoi des choses. On s'enlise aisément en ce mystérieux domaine où le sol mobile, cédant sous les pieds, engloutit le téméraire dans la bourbe de l'erreur. Faut-il, à cause du danger, renoncer à pareilles incursions ? Et pourquoi ? Notre science, si grandiose comparée à la faiblesse de nos moyens, si misérable en face des limbes sans bornes de l'inconnu, notre science, que sait-elle de l'absolue réalité des choses, de l'absolue vérité ? Rien. Le monde nous intéresse uniquement par les idées que nous nous en formons. L'idée disparue, tout devient néant.

Un ramassis de faits n'est pas la science : c'est un froid catalogue. Il faut dégeler cela, le vivifier au foyer de l'âme ; il faut faire intervenir l'idée et les lueurs de la raison ; il faut interpréter. Laissons-nous aller sur cette pente pour expliquer l'œuvre du Scarabée. Peut-être prêterons-nous à l'insecte notre propre logique. Il n'en sera pas moins remarquable, après tout, de voir merveilleusement concorder ce que nous dicte la raison avec ce que l'instinct dicte à la bête.

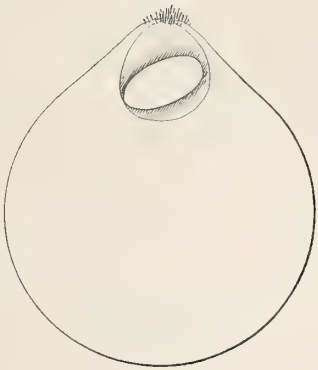
Un grave danger menace le Scarabée sacré sous sa forme de larve : c'est la dessiccation des vivres. La crypte où se passe la vie larvaire a pour plafond une couche de terre d'un décimètre d'épaisseur à peu près. Que peut ce mince écran contre les chaleurs caniculaires qui gercent le sol, le cuisant comme brique ou le réduisant en cendre à une profondeur bien plus considérable ? La demeure du ver acquiert alors température brûlante. Quand j'y plonge la main dans mes fouilles, je sens des effluves d'étuve.

Les vivres, pour peu qu'ils aient à durer trois ou quatre semaines, sont donc exposés à se dessécher jusqu'à devenir immangeables. Lorsque, au lieu du pain tendre du début,

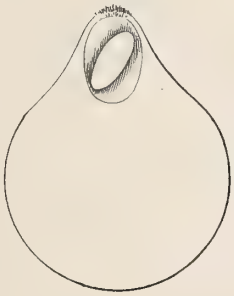
La Nidification du Scarabée Sacré.



Scarabée sacré



Copris espagnol



Mégathope intermédiaire

Phanée splendide

Section longitudinale des pilules montrant la chambre d'éclosion et l'œuf.

il ne trouve plus sous la dent qu'un croûton rebutant, rendu inattaquable par sa dureté de caillou, le malheureux ver doit périr de famine.

Il périt, en effet. J'ai trouvé, et en nombre, de ces victimes du soleil, qui, après avoir largement entamé les vivres frais et s'y être creusé une loge, avaient succombé, ne pouvant plus mordre sur les provisions trop durcies. Il restait une épaisse coque, sorte de marmite où s'était cuit et ratatiné le misérable.

Consultons une expérience précise. En juillet, époque d'active nidification, j'installe dans des boîtes en carton ou en lamelles de sapin une douzaine de poires exhumées du lieu d'origine le matin même. Ces boîtes, bien closes, sont déposées à l'ombre, dans mon cabinet où règne la température du dehors. Eh! bien, dans aucune l'éducation n'aboutit. Tantôt l'œuf se flétrit ; tantôt le ver éclôt mais ne tarde pas à périr. Au contraire, dans des boîtes en fer-blanc, dans des bocaux en verre, les choses marchent très bien ; pas une éducation n'échoue.

D'où proviennent ces différences ? Tout simplement de ceci : avec la haute température de juillet, l'évaporation marche vite sous l'écran perméable de carton ou de sapin ; la poire alimentaire se dessèche et le vermisseau périt de famine. Dans les boîtes imperméables de fer-blanc, dans les récipients en verre, l'évaporation ne se fait pas, les vivres conservent leur mollesse, et les vers prospèrent aussi bien que dans le terrier natal.

Pour conjurer le péril de la dessiccation, l'insecte a deux moyens. Et tout d'abord il comprime la couche extérieure de toute la vigueur de ses robustes brassards, pour en faire disparaître la porosité, cause de déperdition de la fraîcheur ; il en fait une écorce protectrice plus homogène, plus serrée que la masse centrale. Si je romps une boîte de vivres desséchée, cette écorce se détache ordinairement de façon nette et laisse à nu le noyau du centre. Le tout rappelle à l'esprit la coquille et l'amande d'une très grosse

noisette. La pression de la mère, manipulant sa poire, a gagné la couche superficielle sur une épaisseur de quelques millimètres, et de là est résultée l'écorce ; plus loin, la pression ne s'est pas propagée, et de là provient le volumineux noyau central. Au fort des chaleurs de l'été, pour le conserver frais, ma ménagère tient le pain dans une grande jarre close. Ainsi fait l'insecte à sa manière.

Cette écorce, cette jarre ne suffit pas. Le Scarabée va plus loin, et son instinct en fait un géomètre capable de résoudre un beau problème de minimum. Toutes les autres conditions restant les mêmes, l'évaporation est évidemment proportionnelle à l'étendue de la surface évaporante. Il faut alors donner à l'amas alimentaire la moindre surface possible pour diminuer d'autant la déperdition d'humidité. Il faut néanmoins que cette moindre surface englobe la plus grande somme de matériaux nourriciers afin que le ver y trouve réfection suffisante. Or quelle est la forme qui, sous la moindre superficie, enclôt le plus grand volume ? — C'est la sphère, répond la géométrie.

Le Scarabée façonne donc la ration du ver en sphère, étant négligé pour le moment le col de la poire ; et cette forme ronde n'est pas le résultat de conditions mécaniques aveugles, imposant à l'ouvrier une configuration inéluctable ; ce n'est pas l'effet brutal d'un roulement sur le sol. Il est aisé de voir l'insecte façonner en boule exacte, sans le remuer de place, le butin qu'il doit aller consommer lui-même à distance. La forme ronde de l'ordinaire pilule, la seule connue jusqu'ici, est antérieure au roulement. Par des artifices d'observation que je vous passerai sous silence, il m'a été possible d'assister aux mystères du travail souterrain. La poire destinée au ver est manipulée au fond de la loge. Elle ne subit pas de roulis ; elle n'est pas même déplacée. Le Scarabée lui donne la configuration requise exactement comme le ferait un artiste modeleur façonnant sa glaise sous le pouce.

Tel qu'il est outillé, l'insecte serait capable d'obtenir

facilement d'autres formes, de dessin moins délicat que son œuvre en poire. Il pourrait, par exemple, confectionner le grossier cylindre, le boudin en usage chez les Géotrupes; il pourrait, simplifiant le travail à l'extrême, laisser le morceau sans forme déterminée, au hasard des trouvailles. Les choses n'en marcheraient que plus vite et laisseraient plus de loisirs pour les fêtes au soleil. Mais non : le Scarabée adopte exclusivement la sphère, si difficultueuse dans sa précision ; il agit comme s'il connaissait à fond les lois de l'évaporation et de la géométrie.

Reste à se rendre compte du col de la poire. Quels pourraient bien être son rôle, son utilité ? — La réponse s'impose, en pleine évidence. Le col contient l'œuf, dans la chambre d'éclosion. Or tout germe, de la plante aussi bien que de l'animal, a besoin d'air, primordial stimulant de la vie. Pour laisser pénétrer le comburant vivificateur, la coquille de l'œuf de l'oiseau est criblée d'une infinité de pores. La poire du Scarabée est comparable à l'œuf de la poule.

Sa coquille, c'est l'écorce durcie par la compression en vue d'éviter dessiccation trop prompte ; son amas nourricier, son jaune, son vitellus, c'est la molle boule abritée sous l'écorce ; sa chambre à air, c'est la loge terminale, la niche du col, où l'air enveloppe le germe de partout.

Pour les échanges respiratoires, où serait-il mieux, ce germe, que dans sa chambre d'éclosion, plongeant en promontoire dans l'atmosphère et laissant libre jeu au va-et-vient gazeux à travers sa mince paroi que clôture au sommet un tampon de feutre, aisément perméable ?

Au centre de l'amas, l'aération est, au contraire, difficultueuse. L'écorce durcie ne possède pas les pores de la coquille d'un œuf, et le noyau central est matière compacte. L'air y pénètre néanmoins, car tout à l'heure le ver y pourra vivre, le ver, organisation robuste, moins exigeante en délicatesses que ne le sont les premiers tressaillements de la vie.

Où la larve grandelette prospère, l'œuf périrait étouffé. Ceci le prouve. Dans un petit flacon à large goulot, je tasse de la fiente de mouton, le mets requis en cette occurrence. Avec le bout d'une menue baguette que j'y plonge, j'obtiens un puits qui représentera la chambre d'éclosion. Un œuf, prudemment déménagé de sa loge naturelle, est transvasé dans ce puits. Je clos l'orifice et surmonte le tout d'une épaisse couche de la même matière tassée.

Voilà bien, à la forme près, artificiellement reproduite la pelote du Scarabée ; seulement, dans ce cas, l'œuf est au centre de l'amas, lieu que des considérations trop précipitées nous avaient fait juger tantôt le mieux propice. Eh ! bien, ce point de notre élection est mortel ; l'œuf y périt. Que lui a-t-il manqué ? Aération convenable.

Largement enveloppé par la froide et gluante masse, mauvaise conductrice de la chaleur, il n'a pas eu non plus la douce température que réclame l'éclosion. Outre l'air, il faut à tout germe la chaleur. Pour se rapprocher autant que possible de la couveuse, le germe de l'œuf de l'oiseau occupe la surface du jaune, et, grâce à son extrême mobilité, gagne toujours le haut, n'importe la position de l'œuf. Ainsi se met mieux à profit le calorifère maternel accroupi sur la couvée.

Avec l'insecte, la couveuse est la terre, que chauffe le soleil. Son germe, lui aussi, se rapproche du calorifère ; il va chercher son étincelle de vie au voisinage de l'universelle couveuse ; au lieu de rester noyé au centre de l'inerte amas, il prend place au sommet d'un mamelon saillant que baignent de tous côtés les tièdes effluves du sol.

J'avançais tantôt que le pétrisseur de fiente se comportait avec une logique défiant la nôtre. Au point où nous en sommes, mon affirmation doit avoir perdu sa tournure paradoxale. Il y a mieux.

Soumettons le problème suivant aux lumières de notre

raison : un germe est accompagné d'une masse de vivres que la dessication peut rapidement mettre hors d'usage. Comment sera façonnée la masse alimentaire ? Où sera logé l'œuf pour recevoir aisément l'influence indispensable de l'air et de la chaleur ?

Il a été déjà répondu à la première question du problème. Sachant que l'évaporation est proportionnelle à l'étendue de la surface évaporante, notre raison dit : les vivres seront façonnés en boule, parce que la forme sphérique est celle qui enclôt le plus de matière sous la moindre surface.

Quant à l'œuf, puisqu'un fourreau protecteur lui est nécessaire afin d'éviter tout blessant contact, il sera établi dans une gaine cylindrique de faible épaisseur, et cette gaine sera implantée sur la sphère.

Ainsi sont remplies les conditions requises : les vivres conglobés en sphère se maintiennent frais ; l'œuf, protégé par un mince étui cylindrique, reçoit sans entraves l'influence de l'air et de la chaleur. Le strict nécessaire est obtenu, mais c'est fort laid. L'utile ne s'est pas préoccupé du beau.

Un artiste reprend l'œuvre brutale du raisonnement. Il remplace le cylindre par un demi-ellipsoïde, de forme bien plus gracieuse ; il raccorde cet ellipsoïde avec la sphère par une élégante surface courbe, et le tout devient la poire, la gourde avec col. Maintenant c'est œuvre d'art ; c'est beau, réellement beau.

Reconnaissons-le : le Scarabée fait précisément ce que nous dicte l'esthétique. Y aurait-il pour lui aussi une esthétique ? Peut-il apprécier l'élégance de sa poire ? Certes, il ne la voit pas : il la manipule dans de profondes ténèbres ; mais il la touche. Pauvre tact que le sien, rudement vêtu de corne, mais non insensible après tout aux contours doucement amenés. Qu'il y ait pour le Scarabée un beau et un laid, nul, en pleine connaissance de cause, n'oserait dire oui ; nul non plus n'oserait dire non. C'est

question insoluble, l'unique juge ici ne pouvant être consulté.

Après tout, la réponse pourrait bien être d'une extrême simplicité. Que sait la fleur des magnificences de sa corolle, que sait la neige de ses exquises étoiles à six rayons ? Comme la fleur et la neige, le Scarabée pourrait bien ignorer le beau, pourtant son œuvre. Le beau est partout, mais à la condition expresse qu'il y ait un œil apte à le voir.

Pour son chef-d'œuvre, le sculpteur entre en loge. Ainsi fait le Scarabée. Il s'enferme au fond de sa crypte pour modeler de la patte, dans le recueillement, les matériaux plastiques. Une sphère parfaite est d'abord obtenue, sans aucune intervention du roulement, puis, en un point de la surface du globe, un cratère à grosses lèvres est excavé. Au fond de cette coupe, l'œuf est alors pondu. Finalement l'insecte reprend le bourrelet de l'excavation, l'étire, l'amincit, l'allonge et le façonne à petits coups en col de poire. Un étroit orifice reste au bout. Le modeleur l'obture avec un tampon de brins filamenteux ratissés un peu de partout à la surface. Ce bouchon de feutre, aisément perméable, laisse à l'œuf l'aération nécessaire. A regret, je passe vite sur ce délicat travail souterrain dont l'exposition circonstanciée nous entraînerait trop loin.

Ce n'est pas résultat de maigre portée philosophique que de montrer l'insecte réalisant, avec son instinct, en faveur de son œuf, ce que nous conseillerait la raison mûrie par l'expérience et l'étude ; aussi un scrupule me prend, éveillé par l'austérité scientifique. Non que je tienne à donner à la science aspect rébarbatif : ma conviction est qu'on peut écrire d'excellentes choses sans accabler qui vous lit sous une lourde et barbare terminologie. La clarté est la souveraine politesse imposée à qui manie une plume. J'y veille de mon mieux ; aussi le scrupule qui m'arrête est-il d'un autre ordre.

Je me demande si je ne suis pas ici dupe d'une illusion.

Je me dis : les Scarabées sont des confectionneurs de pilules en plein air. C'est là leur métier, imposé on ne sait comment, peut-être par l'organisation, en particulier par les longues pattes, les postérieures surtout, courbes ainsi que les branches d'un compas sphérique. Lorsqu'ils travaillent pour l'œuf, quoi d'étonnant s'ils continuent, sous terre, leur spécialité d'artisans en boules ? Abstraction faite du col de la poire, détail d'interprétation autrement difficultueuse, il resterait la masse la plus importante pour le volume, la masse globuleuse, répétition de ce que l'insecte fait hors de son terrier, sans préoccupation aucune de la larve ; il resterait la pelote avec laquelle l'insecte joue au soleil sans en tirer parfois d'autre parti.

Que vient alors faire ici la forme globulaire, présentée comme la plus efficace contre la dessiccation ? Physiquement cette propriété de la sphère est incontestable ; mais cette forme n'a qu'une concordance fortuite avec la difficulté vaincue. L'animal, organisé pour faire rouler des boules à travers champs, façonne encore des boules sous terre. Si le ver s'en trouve bien en ayant toujours du pain tendre sous les mandibules, tant mieux pour lui, mais n'en glorifions pas l'instinct de la mère.

Pour achever de me convaincre, il me faudrait un bousier de belle prestance, complètement étranger à l'art pilulaire dans les conditions de la vie courante, et qui néanmoins, quand vient le moment de la ponte, conglobe sa récolte par un brusque revirement de ses habitudes. Mon voisinage en possède-t-il de pareils? — Oui. C'est même le plus beau après le Scarabée sacré : c'est le Copris espagnol, si remarquable par l'extravagante corne dont sa tête est surmontée, simple parure et non instrument.

Courtaud, ramassé dans une rondelette épaisseur, lent d'allures, en voilà certes un d'étranger à l'allègre gymnastique du Scarabée. Ses pattes, de longueur fort médiocre, cachées sous le ventre à la moindre alerte, ne supportent aucune comparaison avec les échasses du pilulaire sacré.

Rien qu'à leur forme raccourcie, sans souplesse, on devine aisément que l'insecte n'aime pas les pérégrinations avec les embarras d'une boule roulante. Le Copris est, en effet, d'humeur sédentaire.

Une fois des vivres trouvés, de nuit ou bien au crépuscule du soir, il creuse son terrier sous le monceau. C'est un antre où pourrait trouver place une orange et communiquant au dehors par un vestibule de quelques pouces de profondeur. Là s'emmagasine, brassée par brassée, la matière qui forme toiture ou du moins se trouve sur le seuil de la porte. Ainsi s'engouffre, sans forme déterminée aucune, un volume de vivres énormes, éloquent témoin de la gloutonnerie de l'insecte. Tant que dure le trésor, le Copris ne reparaît plus à la surface, tout entier aux plaisirs de la table. L'ermitage ne sera abandonné qu'après épuisement du garde-manger. Alors recommencent, le soir, les recherches, les trouvailles et les fouilles pour un nouvel établissement temporaire.

Avec ce métier d'enfouisseur sans manipulation préalable, il est évident que le Copris ignore à fond, pour le moment, l'art de pétrir et de modeler un pain globulaire. Les pattes courtes, à mouvements gauches, sans ampleur, semblent, du reste, devoir exclure radicalement art pareil.

En mai, juin au plus tard, arrive la ponte. L'insecte, si dispos à faire lui-même ventre de toute ordure, devient difficile lorsqu'il s'agit de doter sa famille. Comme au Scarabée, il lui faut alors le produit mollet du mouton déposé en une seule pièce. Même copieux, le gâteau est enfoui sur place dans sa totalité ; nul vestige n'en reste à l'extérieur. L'économie exige que l'on recueille jusqu'aux miettes.

On le voit : nul voyage, nul charroi, nul préparatif. Le morceau est descendu en cave par brassées et au point même où il gît. L'insecte répète en vue de sa larve ce qu'il faisait travaillant pour lui-même.

Quant au terrier, que signale une volumineuse taupinée,

c'est une grotte spacieuse, creusée à une paire de décimètres de profondeur. J'y reconnais plus de large, plus de perfection qu'aux chalets temporaires habités par le Copris en temps de festin.

Or que trouve-t-on dans ce manoir où se descendent les vivres par charges si nombreuses ? Un amas confus, un tas de lopins disjoints ? Pas le moins du monde. Si l'on a laissé à l'insecte le loisir de disposer sa récolte à sa guise, on y trouve une pièce unique, une miche énorme qui remplit la loge moins un étroit couloir tout autour, juste suffisant à la circulation de la mère.

Cette pièce, vrai gâteau des rois, n'a pas de forme fixe. J'en trouve d'ovoïdes, rappelant l'œuf de la dinde pour la forme et le volume ; j'en rencontre en ellipsoïdes aplatis semblables au vulgaire oignon ; j'en constate de presque ronds, qui font songer aux fromages de Hollande ; j'en vois qui, circulaires et légèrement renflés à la face supérieure, imitent les fougasses à l'huile du paysan provençal. Dans tous les cas, la surface en est lisse, régulièrement courbe.

On ne peut s'y tromper : la mère a rassemblé, pétri en un seul bloc les nombreux fragments rentrés l'un après l'autre ; de toutes les miettes effilochées que nous l'avons vue râtisser puis descendre, elle a fait pâte homogène en brassant, piétinant, amalgamant le monceau. A bien des reprises je surprends la boulangère au-dessus de la colossale miche. Elle va, revient sur la convexe surface mesurant parfois un décimètre d'ampleur ; elle tapote la masse, l'affermit, l'égalise.

L'assiduité, la patience de la pétrisseuse me font soupçonner un détail d'industrie auquel j'étais loin de songer. Pourquoi tant de soins à ce bloc, pourquoi si longue attente avant de l'employer ? Une semaine et davantage se passe, en effet, avant que l'insecte, toujours foulant et lissant, se décide à mettre en œuvre son amas.

Lorsqu'il a malaxé sa pâte au degré voulu, le boulanger

la rassemble en un seul monceau dans un coin du pétrin. Au sein du bloc volumineux couve mieux la chaleur de la fermentation panaire. Le Copris connaît ce secret de boulangerie. Il conglobe en pièce unique l'ensemble de ses récoltes, il pétrit soigneusement le tout en une miche provisoire à laquelle il donne le temps de se bonifier par une fermentation qui rend la pâte plus sapide et lui donne un degré de consistance favorable aux manipulations ultérieures. Tant que n'est pas accompli le chimique travail, mitron et Copris attendent. Pour l'insecte, c'est long : une semaine pour le moins se passe.

C'est fait. Le mitron subdivise son bloc en pâtons dont chacun deviendra un pain. Le Copris en fait autant. Au moyen d'une entaille circulaire pratiquée par la lame du chaperon et les scies des pattes antérieures, il détache de la pièce un lambeau ayant le volume réglementaire. Pour ce coup de tranchoir, pas d'hésitation, pas de retouches qui augmentent ou retranchent. D'emblée et d'une coupure nette, le pâton est obtenu avec la grosseur requise.

Il s'agit maintenant de le façonner. L'enlaçant de son mieux de ses courtes pattes, bien gauches pour pareil ouvrage, l'insecte l'arrondit par le seul moyen de la pression. Gravement il se déplace sur la pilule informe encore, il monte et il descend, il tourne à droite et à gauche, en dessus et en dessous ; il presse méthodiquement un peu plus ici, un peu moins ailleurs ; il retouche avec une inaltérable patience ; et voici qu'au bout de vingt-quatre heures, le pâton anguleux est devenu sphère parfaite de la grosseur d'une forte prune. Dans un coin de son atelier encombré, l'artiste courtaud, ayant à peine le large pour se mouvoir, a terminé son œuvre sans l'ébranler une fois sur sa base ; avec longueur de temps et patience, il a obtenu la sphère géométrique que

sembleraient devoir lui refuser son gauche outillage et son étroit espace.

Longtemps encore l'insecte perfectionne, polit amoureusement son globe, passant et repassant avec douceur la patte jusqu'à ce que le moindre brin saillant ait disparu, noyé dans la masse. Ses scrupules, ses méticuleuses retouches semblent ne devoir jamais finir. Vers la fin du second jour cependant, la sphère est jugée irréprochable. La mère monte sur le dôme de son édifice ; elle y creuse, toujours par la simple pression, un cratère de peu de profondeur. Dans cette cuvette l'œuf est pondu.

Puis avec une circonspection extrême, une délicatesse surprenante en des outils si rudes, les lèvres du cratère sontrapprochées pour faire voûte au-dessus de l'œuf. La mère lentement tourne, ratisse un peu de la patte, ramène la matière vers le haut, achève de clôturer. C'est ici travail délicat entre tous. Une pression non mesurée, un refoulement intempestif pourraient compromettre le germe sous son mince plafond. De temps en temps le travail de clôture est suspendu. Immobile, le front baissé, la mère semble ausculter ce qui se passe là-dessous. Tout va bien et la patiente manœuvre recommence: fin ratissage de flancs en faveur du sommet, qui s'effile un peu, s'allonge et se clôt d'un tampon de feutre perméable. Un ovoïde dont le petit bout est en haut remplace de la sorte la sphère primitive. La chambre d'éclosion avec l'œuf se trouve sous le mamelon tantôt plus, tantôt moins saillant et toujours marqué d'une petite aréole circulaire, indice du bouchon poreux à travers lequel l'air peut filtrer.

Vingt-quatre heures se dépensent en ce minutieux travail. Total : quatre fois le tour du cadran et parfois davantage pour confectionner la sphère, l'excaver d'une cuvette, déposer l'œuf et l'enclore par la transformation de la sphère en ovoïde. L'insecte revient alors à la miche entamée. Il en détache un second lopin qui, par les

mêmes manipulations, devient ovoïde peuplé d'un œuf. L'excédent suffit pour un troisième ovoïde, assez souvent même pour un quatrième.

La ponte est finie. Laissons la mère à ses soins de ménage et revenons au sujet principal de cette étude. Le Copris, expert confectionneur de sphères au moment de la ponte, nous fournit, autant qu'il est en notre pouvoir de sonder la vérité, la démonstration du théorème qui éveillait nos scrupules. Voilà un insecte non outillé pour l'art pilulaire, art d'ailleurs inutile à son individuelle prospérité. Aucune aptitude, aucune propension en lui pour le pétrissage d'une nourriture qu'il enfouit et consomme telle qu'elle est trouvée ; ignorance totale de la sphère et de ses propriétés relatives à la conservation des vivres frais ; et brusquement, par une inspiration que rien dans la vie courante n'a préparé, la mère moule en sphère, en ovoïde, le legs qu'elle fait à son ver. De sa patte courte, maladroite, elle configure en solide savant le pain de ses fils.

Comment fait-elle, la courtaude, pour régler l'exacte géométrie de sa pièce ? Le Scarabée a ses longues jambes qui enlacent l'ouvrage dans les branches d'un compas. Mais elle, dépourvue de l'envergure nécessaire à l'enlacement, ne trouve dans son outillage aucune ressource favorable à la sphéricité. Juchée sur le ventre du globe, elle le travaille point par point ; elle retouche, elle corrige avec une application qui supplée l'outil défectueux ; elle juge de la correction de la courbure par des examens tactiles d'un bout à l'autre de la pièce. Sa persévérance vient à bout de ce que sa gaucherie semblerait devoir lui refuser.

Alors une question naît sur toutes les lèvres. Pourquoi ce brusque changement dans les habitudes de l'insecte ? pourquoi cette infatigable patience dans un travail que devrait exclure l'inhabile outillage disponible ? à quoi bon cette forme ronde dont la perfection excède la mère ?

A ces demandes, je ne vois qu'une réponse : la conservation des vivres à l'état de fraîcheur exige la sphéricité.

Remettons-le en l'esprit : le Copris nidifie pendant les ardeurs de l'été, à quelques pouces de profondeur. Dans la grotte, alors étuve, les vivres deviendraient rapidement immangeables si la mère ne leur donnait la forme la moins exposée à l'évaporation et ne les protégeait d'une écorce obtenue par pression. Très différent du Scarabée par ses mœurs et sa structure, mais exposé aux mêmes périls dans son état larvaire, le Copris, pour conjurer le danger, adopte les principes dont nous avons fait ressortir la haute sagesse.

Courir le monde, terres et mers, d'un pôle à l'autre, interroger la vie sous tous les climats dans l'infinie variété de ses manifestations, voilà certes, pour qui sait voir, chance superbe ; voilà le magnifique rêve de mes jeunes années, alors que Robinson faisait mes délices. Aux illusions roses, si riches de voyages, ont promptement succédé les réalités maussades et casanières. Les jungles de l'Inde, les forêts vierges du Brésil, les hauts plateaux des Andes, aimés du Condor, se sont réduits, comme champ d'exploration, à un carré de cailloux enclos de quatre murs.

Le ciel me garde de m'en plaindre. La moisson des idées n'impose pas expéditions lointaines. Jean-Jacques herborisait dans le bouquet de mouron servi à son serin ; Bernardin de Saint-Pierre découvrait un monde sur un fraisier venu par hasard en un coin de sa fenêtre ; Xavier de Maistre, usant d'un fauteuil comme berline, entreprenait, autour de sa chambre, un voyage des plus célèbres.

Cette façon de voir du pays est dans mes moyens, abstration faite de la berline, difficile à conduire à travers les broussailles. Je fais et cent fois refais le périple de l'enclos par petites étapes ; je stationne chez l'un, chez l'autre ; patiemment j'interroge, et de loin en loin j'obtiens quelques lambeaux de réponse.

La moindre bourgade m'y est devenue familière. J'y connais toute brindille où perche la Mante religieuse,

tout buisson où doucement stridule le pâle Grillon d'Italie, dans le calme des nuits estivales ; tout brin d'herbe vêtu d'ouate, que ratisse l'Anthidie manufacturière en sachets de coton ; tout fourré de lilas et de rosiers exploité par la Mégachile, coupeuse de feuilles.

Si le cabotage dans les coins et recoins du jardin ne suffit pas, un voyage au long cours me fournit ample tribut. Je double le cap des haies voisines, et, à quelques cents mètres, j'entre en relation avec le Scarabée, le Copris, le Minotaure, le Capricorne et tant d'autres dont l'histoire épuiserait une vie humaine.

Certes, j'en ai bien assez, j'en ai même trop avec mes proches voisins, sans aller pérégriner en des régions lointaines. Et puis d'ailleurs, courir le monde, disperser son attention sur une foule de sujets, ce n'est pas observer. L'entomologiste qui voyage peut piquer dans ses boîtes de nombreuses espèces, joie du nomenclateur et du collectionneur ; mais faire récolte de documents circonstanciés sur les instincts, c'est tout autre chose. Juif-errant de la science, il n'a pas le loisir de s'arrêter. Lorsque, pour étudier tels et tels faits, un séjour prolongé lui serait nécessaire, l'étape suivante le presse. N'allons pas lui demander l'impossible en de pareilles conditions. Qu'il épingle sur ses tablettes de liège, qu'il macère dans ses bocaux de tafia, et qu'il laisse aux sédentaires l'observation patiente, dispendieuse en temps.

Ainsi s'explique l'extrême pénurie de l'histoire en dehors des arides signalements du nomenclateur. Nous accablant de son nombre, l'insecte exotique garde presque toujours le secret de ses mœurs. Il conviendrait cependant de comparer ce qui se passe sous nos yeux avec ce qui se passe ailleurs ; il serait excellent de voir de quelle façon, dans une même corporation de travailleurs, varie l'instinct fondamental lorsque varient les conditions climatériques.

Alors le regret des voyages me revient, plus vain aujourd'hui que jamais, à moins de trouver place sur le

tapis dont nous parlent les *Mille et une nuits*, ce fameux tapis où il suffit de s'asseoir pour être transporté où bon nous semble. O le merveilleux véhicule, bien préférable à la berline de Xavier de Maistre ! Pourvu que j'y trouve un tout petit coin, avec billet d'aller et de retour !

Je le trouve, en effet. Cette fortune inespérée, je la dois à un Frère des écoles chrétiennes, au frère Judulien du collège De la Salle, à Buenos-Ayres. Sa modestie s'offenserait des éloges que lui doit son obligé. Disons seulement que, sur mes indications, ses yeux remplacent les miens. Il cherche, il trouve, il observe ; il m'envoie ses notes et ses trouvailles. Je cherche, je trouve, j'observe avec lui par correspondance.

C'est fait : grâce à l'excellent collaborateur, j'ai place sur le tapis enchanté, et me voici dans les pampas de la République Argentine, désireux de mettre en parallèle l'industrie des bousiers sérignanais avec celle de leurs émules dans l'autre hémisphère.

Là, sous les amples galettes bovines, travaille, comme ici, la tribu stercoraire, enthousiaste de ses hygiéniques fonctions. Parmi ces assainisseurs, le hasard des rencontres m'en fait distinguer deux. L'un est le *Phanée splendide*, véritable escarboucle dont les rutilances feraient pâlir le cuivre rouge. On est tout surpris de voir pareil bijou charger sa hotte d'ordure. C'est la gemme de feu dans un tas de fumier. Le mâle s'excave le corselet d'une large brêche et se met aux épaules des ailerons tranchants ; il s'implante sur le front une corne qui rivalise avec celle du Copris espagnol. Aussi riche d'éclat métallique, sa compagne n'a pas de bizarres atours, apanage exclusif de la coquetterie masculine chez les bousiers de la Plata comme chez les nôtres.

Le second est le *Mégathope intermédiaire*, d'un noir bleuâtre. Chaperon à pointes rayonnantes, pattes antérieures dilatées en palettes dentelées, configuration géné-

rale de notre Scarabée sacré, mais plus petit, plus faible : tel est l'insecte.

Or que font-ils, ces deux bousiers de l'autre monde ? Précisément ce que font, dans mon voisinage, le Copris et le Scarabée. Dans un terrier de faible profondeur, ils pétrissent, pour chaque larve, un pain dont les matériaux sont prélevés, non plus sur la manne du mouton exclu des pampas, mais bien sur les tourtes bovines.

Leur boulangerie ne change rien aux formes qui nous sont connues. Le Phanée adopte l'ovoïde du Copris ; le Mégathope préfère la poire du Scarabée et la convertit en gourde par un moindre relief du col. Immédiatement sous le pôle saillant de l'ovoïde, sous le mamelon de la gourde, est la chambre d'éclosion avec l'œuf. A l'extrême bout nettement se voit une aréole de matière non plastique et feutrée. C'est le tampon perméable qui clôt la chambre tout en permettant l'accès de l'air nécessaire à la respiration du germe. La partie renflée, de forme sphérique, est le garde-manger, comble d'abord, puis converti en cellule à mesure que la larve consomme.

Serais-je réellement sur les lieux, je ne verrais pas de façon plus nette la marche du travail. Courtaud comme le Copris, le Phanée emmagasine toujours sur place ; d'allure dégagée comme le Scarabée, mais rouleur médiocre, le Mégathope tantôt conglobe une pilule de charroi plus aisé, et tantôt, sur le chantier même d'exploitation, met en cave l'informe lopin tel qu'il vient de l'extraire du monceau.

Pour l'un et pour l'autre, c'est sous terre, dans le recueillement de la loge, que se fait le délicat travail de modelage. La matière est d'abord façonnée exactement en sphère, puis excavée d'un godet en un point de la surface. Ce godet reçoit l'œuf. Alors le râteau des pattes antérieures reprend les bords de la coupe, les étire, les amincit, les rapproche, et voilà le col de la gourde, le mamelon de l'ovoïde, qu'achève d'obturer un tampon d'arides parcelles, çà et là cueillies par ratissage.

En somme, c'est l'exacte répétition de ce que font notre Copris et notre Scarabée. Voir travailler l'artiste modeleur dans son atelier n'en apprendrait pas davantage ; l'œuvre seule suffit à nous instruire. Ainsi, dans l'autre hémisphère, avec des saisons renversées, un climat différent, des conditions biologiques dissemblables, le problème des conserves alimentaires se résout par une méthode identique avec celle en usage ici : le bousier donne aux vivres de la larve la forme sphérique qui, sous la moindre surface d'évaporation, contient le plus fort amas de matière. Comme ici encore, il donne au germe part convenable de chaleur et d'air en logeant l'œuf tout près de la superficie, sous la mince gaine du col de la gourde ou du mamelon de l'ovoïde.

Je livre aux méditations de la philosophie ces quatre fabricants de conserves rondes et les nombreux émules qu'ils ne peuvent manquer d'avoir ; je leur soumets ces inventeurs de la boîte de plus grand volume et de moindre surface pour des vivres exposés à se dessécher ; et je leur demande comment, dans le ténébreux intellect de la bête, peuvent éclore des inspirations si logiques, des prévisions aussi rationnelles.

J. H. Fabre.

LE SPECTRE INFRA-ROUGE

ET LE BOLOMÈTRE

Newton ne serait pas peu surpris, si, reparaissant pour un instant sur la scène scientifique, il avait sous les yeux une carte du spectre aujourd'hui connu. Non-seulement il admirerait ces raies sans nombre dont pas une ne l'avait frappé ; mais, ce qui l'étonnerait davantage, il verrait l'image du spectre s'allonger, s'allonger encore jusqu'à prendre des dimensions quinze et vingt fois plus grandes que celles qu'il lui donnait.

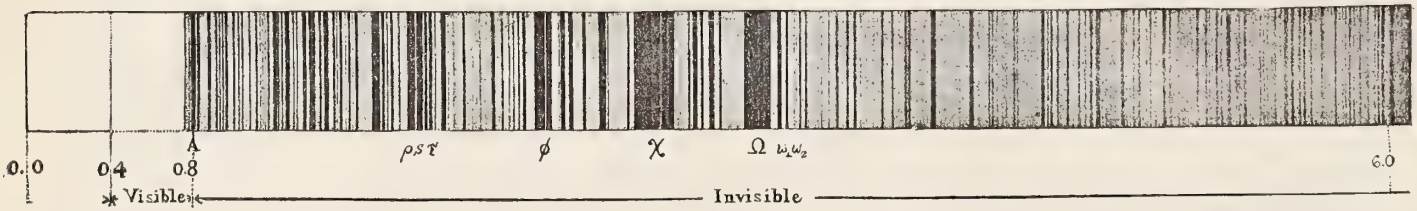
Pour lui, en deçà du violet ($\lambda = 0,42$) (1), au delà du rouge ($\lambda = 0,67$), il n'y avait plus rien. Aujourd'hui les recherches de MM. Cornu, Mascart, Schumann, etc. ont reculé les limites de l'ultra-violet jusqu'à $\lambda = 0,1$ environ. D'autre part, les travaux entrepris par M. Langley dans la région infra-rouge l'ont conduit à reconnaître des bandes et des raies dont la longueur d'onde atteint jusqu'à 6 microns et plus.

Sans nier la valeur des recherches faites dans les régions les moins réfrangibles du spectre antérieurement à la découverte du bolomètre, il faut avouer pourtant que leurs résultats sont bien minces si on les rapproche de

(1) Pour exprimer les longueurs d'onde λ, on a pris comme unité, dans le cours de ce travail, le micron ou millième de millimètre.

COMPARAISON DE L'ÉTENDUE

DES DIVERSES PARTIES DU SPECTRE NORMAL.



La partie explorée du spectre infra-rouge s'étend depuis $\lambda = 0{,}72$ jusque $\lambda = 6{,}0$. D'après M. Langley, le spectre calorifique se prolongerait au moins sur un espace cinq fois plus grand, jusque $\lambda = 30{,}0$.

Le spectre visible ne commence qu'à $\lambda = 0{,}72$ pour finir à $\lambda = 0{,}4$ environ.

Le spectre ultra-violet connu va de $\lambda = 0{,}4$ à $\lambda = 0{,}1$.

ceux qu'obtient M. Langley à l'aide de son merveilleux petit instrument. Aussi ne nous attacherons-nous qu'à cette dernière méthode, nous contentant d'esquisser à grands traits l'historique des autres travaux.

I.

HISTORIQUE DES RECHERCHES RELATIVES AU SPECTRE INFRA-ROUGE.

Retracer dans son entier l'historique de la partie invisible du spectre solaire, rappeler tous les procédés par lesquels, pour l'étudier, on a cherché à suppléer au défaut de la vue, redire le nom de tous les investigateurs habiles qui ont consacré à cette tâche une part de leurs labeurs, pareil but nous entraînerait nécessairement hors des limites d'un simple article. Nous ne le tenterons même pas. Nous citerons les méthodes principales dans leur ensemble et non dans le détail, renvoyant aux mémoires originaux le lecteur désireux d'approfondir ce sujet.

L'étude de la région infra-rouge du spectre a pris naissance avec ce siècle. En 1800, W. Herschel, promenant la tige d'un thermomètre sur le spectre solaire, remarque que la chaleur continue à se faire sentir au delà de la partie rouge. Bien plus, il s'aperçoit que cette action calorifique n'est pas partout la même, mais qu'elle passe par des maxima et des minima bien marqués. Il ne cherche pourtant pas à en relever la situation précise. Rien d'étonnant : le spectre visible lui-même n'avait pas encore été étudié à ce point de vue ; Wollaston n'avait pas encore découvert les raies spectrales ; Frauenhofer n'en avait pas encore dressé la carte.

En 1840, J. Herschel, fils de W. Herschel, proposa

pour les rayons les moins réfrangibles une méthode d'investigation très ingénieuse sinon très précise. Il enduisait de noir de fumée un côté d'une feuille de papier, qu'il imbibait ensuite d'éther ou d'alcool. Sur cette feuille encore mouillée il faisait tomber la partie infra-rouge d'un beau spectre prismatique. L'évaporation formait au verso de la feuille des taches inégalement distribuées qui marquaient des minima très sensibles dans l'action calorifique de ces rayons.

Vers la même époque, on remarqua qu'en interposant un verre bleu de cobalt entre l'œil et un bon spectre, la limite du rouge apparaissait beaucoup mieux. Les rayons les plus lumineux, les rayons jaunes, orangés et rouges, sont en effet absorbés par ce verre, et leur éclat qui empêchait de voir la partie plus obscure du spectre a disparu. C'est la méthode qui servit en 1860 à sir D. Brewster et à J. H. Gladstone pour dresser une carte du spectre infra-rouge (jusque $\lambda = 0{,}815$) restée longtemps sans rivale.

Comme dans la découverte de l'ultra-violet, la photographie a eu ici aussi son rôle, moins important, il est vrai, par le fait que les rayons infra-rouges ont un pouvoir actinique faible et ne peuvent par conséquent impressionner que difficilement une plaque sensible.

Vers la fin de 1840, Edm. Becquerel reconnaissait dans les rayons actiniques du spectre deux catégories distinctes. Les rayons du premier ordre, ou rayons excitateurs, possèdent selon lui la faculté de commencer et de continuer une réaction chimique ou une coloration. Dans le spectre solaire, ils sont compris (pour les sels d'argent) depuis le bleu jusqu'au delà du violet. Les rayons du second ordre, ou rayons continuateurs, possèdent seulement la faculté de continuer une réaction commencée sous l'influence des premiers. Ces rayons sont compris dans le spectre depuis le rouge jusqu'à la limite du vert et du bleu.

En 1841, M. Majocchi montra que la chaleur rayonnante pouvait également continuer une action chimique commencée sous l'action de la lumière.

Cinq ans plus tard, à la suite d'une communication de Lerebours faisant remarquer l'action retardatrice des rayons jaunes, orangés et rouges sur l'actinisme des rayons bleus et violets, Foucault et Fizeau donnaient connaissance à l'Académie de leurs recherches dans cette voie. Ils avaient déjà signalé, depuis près de deux ans (pli cacheté déposé le 9 décembre 1844), l'action neutralisante des rayons rouges et d'autres moins réfrangibles encore sur les couches sensibles lorsque la lumière a préalablement agi sur elles.

D'après eux, non seulement les rayons rouges ne continuent pas l'action commencée par les rayons bleus et violets, ils la détruisent au contraire. Draper inclinait dans ce sens. J. Herschel et E. Becquerel partageaient l'opinion opposée.

Sans vouloir trancher cette question délicate, qui sort d'ailleurs de notre sujet, notons la possibilité (quelle que soit l'opinion qu'on adopte) de déterminer sur une plaque déjà impressionnée par la lumière les maxima et les minima qui se trouvent dans la région rouge et même, comme l'expérience de Majocchi le fait prévoir, dans la région infra-rouge du spectre.

Et de fait, en 1843, Draper, projetant un spectre prismatique sur une plaque daguerrienne iodée et bromée, soumise en même temps à l'action d'une lumière diffuse faible, put obtenir la photographie de trois raies infra-rouges qu'il désigna par α (0,815), β (0,893) et γ (0,935).

Mais un autre procédé photographique devait rendre de plus précieux services.

En 1876, MM. H. C. Vogel et O. Lohse remarquèrent qu'en ajoutant au collodion d'une plaque sensible diverses matières organiques, telles que baume, résine, etc., on

parvenait à obtenir des impressions photographiques au moyen des parties les moins réfrangibles du spectre solaire coloré. Ils essayèrent divers hydrocarbures ; après plusieurs heures d'exposition, ils obtinrent la raie A marquée par un maximum qui empiétait sur l'infra-rouge. Craignant dans leur appareil spectral une réflexion secondaire, ils interposèrent un verre rouge entre la plaque et la source lumineuse ; la raie A fut alors marquée par un minimum. Mais toute impression photographique cessait au delà, et si subitement qu'ils croyaient ne pouvoir pas aller plus loin par la photographie.

Ils n'avaient sans doute pas connaissance des résultats obtenus l'année précédente par le capitaine Waterhouse. Celui-ci, au moyen de surfaces impressionnables teintes par une couleur bleue et préalablement exposées à la lumière diffuse, était parvenu à photographier avec beaucoup de netteté des raies et groupes de raies s'étendant jusqu'à la longueur d'onde 0,86.

La méthode photographique fut encore perfectionnée par le capitaine W. de W. Abney, aujourd'hui président de la « Physical Society ». Il publia en 1880 un important mémoire sur la photographie du spectre infra-rouge. Son procédé consistait dans une préparation toute spéciale de l'émulsion au bromure d'argent. Cinq ans plus tard, il publia en collaboration avec le professeur Rowland une carte des raies spectrales les moins réfrangibles, la meilleure sans contredit qui ait été dressée avant lui. Ce savant a poussé ses recherches dans le spectre prismatique jusque $\lambda = 1,59$ et dans le spectre normal (1) jusque $\lambda = 0,98$.

C'est dans une autre voie que E. et H. Becquerel, et

(1) On appelle spectre normal le spectre produit à l'aide des réseaux. Ce nom lui vient de ce que, dans le spectre ainsi obtenu, toutes les parties du spectre sont également dispersées, et que leurs distances entre elles sont toujours proportionnelles à leurs longueurs d'onde respectives. Dans le spectre prismatique, au contraire, obtenu au moyen d'un prisme, les rayons rouges sont beaucoup plus étalés que les rayons bleus et violets.

J. W. Draper, ont dirigé pendant longtemps leurs recherches sur le spectre infra-rouge.

Lorsqu'on élève la température d'un corps phosphorescent préalablement exposé à la lumière, on active l'émission lumineuse et l'on fait rendre en un temps plus court, avec une intensité plus grande, la même quantité de lumière que le corps émettrait en un temps plus long et avec une intensité moindre s'il était à une température plus basse.

Si donc on fait tomber sur une plaque phosphorescente bien homogène un spectre calorifique, on verra les maxima s'éclairer plus vivement, les minima au contraire demeurer obscurs. Dès lors il est facile de relever la position des raies, et d'en dresser la carte.

C'est le mode d'investigation employé par Edm. Becquerel pendant plus de vingt ans. M. H. Becquerel a continué les travaux de son père, et il a pu par cette méthode découvrir les principales lignes du spectre invisible jusqu'à la longueur d'onde 1,50. Les recherches de J. W. Draper, si elles ne vont pas aussi loin (limite $\lambda = 0,94$), sont peut-être avec celles du capitaine Abney les plus précises qui aient été faites avant les déterminations opérées par M. Langley.

Il faut remarquer pourtant que, d'accord en cela avec d'autres physiciens, Draper attribuait aux longueurs d'onde du spectre une limite théorique d'un micron, au delà de laquelle on ne pouvait descendre. Il regardait comme exagérée toute évaluation supérieure à ce chiffre.

En 1847, Fizeau et Foucault parvinrent à produire des phénomènes d'interférence calorifique par la diffraction ; puis, appliquant la belle méthode d'analyse dont ils venaient de doter l'optique, ils constatèrent d'une part la coïncidence dans le spectre lumineux, d'autre part la continuation dans le spectre infra-rouge des bandes brillantes et obscures produites soit par une lame cristalline,

soit par un quartz perpendiculaire placé entre deux polariseurs.

Cette même année, Fizeau chercha à déduire les longueurs d'onde des rayons calorifiques obscurs de la considération des bandes d'interférence que Foucault et lui avaient constatées. Cette méthode fut reprise et perfectionnée plus tard par M. Mouton. Elle a donné entre les mains de ce dernier de très bons résultats.

Nous aurions encore à parler de MM. de la Provostaye et Desains, Aymonnet, Moreau, Carvallo, Lundquist, Snow et Rubens, etc. Mais, si nous voulions rappeler les travaux de tous ces savants, nous n'en finirions pas.

Il est cependant une dernière classe d'observations que nous ne devons pas omettre, car elle n'a rien de commun avec les précédentes, et se rapporte davantage à notre sujet. C'est la méthode même perfectionnée depuis par M. Langley.

Elle consiste à étudier directement le spectre invisible au moyen d'un instrument propre à mesurer la chaleur : thermomètre d'abord, puis pile thermo-électrique, enfin bolomètre.

On se rappelle l'expérience de W. Herschel, que nous citions dès l'abord. Seebeck la reprit en 1819. Opérant à l'aide d'un faisceau de rayons solaires d'un certain diamètre, il n'obtint pas un spectre bien pur. Il crut néanmoins remarquer que la nature du prisme exerçait une influence marquée sur la position du maximum de chaleur.

Selon lui, ce maximum, situé en dehors du rouge dans les conditions ordinaires, pouvait reculer jusque dans le jaune.

Melloni (1844) chercha à vérifier le fait annoncé par Seebeck en opérant avec un faisceau de lumière plus mince. Puissamment aidé par son appareil thermo-électrique, il put parvenir à des résultats plus précis que ses devanciers. Au cours de ses recherches, il remarqua que

le sel gemme est à peu près transparent pour les rayons calorifiques. Il se servit alors de prismes faits de cette substance, et trouva une étendue de rayons infra-rouges beaucoup plus grande que W. Herschel. Le maximum calorifique était situé, d'après lui, dans la partie invisible du spectre, à une distance du rouge au moins égale à celle qui sépare le rouge du bleu-vert ($\lambda = 0,93$ environ).

Franz, Muller, Tyndall et Lamansky reprirent les mêmes travaux.

Toutefois ils n'aboutirent qu'à des résultats moins parfaits encore que ceux obtenus par les méthodes précédemment décrites. Lamansky, celui qui de tous fut le plus heureux dans cette étude, n'avait pu reconnaître dans la courbe de l'énergie solaire que trois inflexions, et par conséquent que trois bandes ou raies sillonnant le spectre invisible.

C'est que, pour pareille recherche, ces savants auraient dû disposer d'un instrument beaucoup plus sensible et beaucoup plus exact. Il était réservé à M. Langley de donner à la science ce précieux auxiliaire.

II.

LE BOLOMÈTRE ET SON GALVANOMÈTRE.

M. Samuel Pierpont Langley, aujourd'hui secrétaire de la célèbre « Smithsonian Institution », qui a vu sous sa direction habile et dévouée son renom s'étendre de plus en plus, doit, nous l'avons dit déjà, la plus grande partie de sa gloire à son heureuse découverte : l'appareil si délicat et si sensible auquel il a donné le nom de bolomètre (βολή, μέτρον) (1), ou balance actinique.

(1) Nous aurions préféré « actinomètre » ; car βολή signifie *action de lancer, jet, trait*, et non pas, comme ἀκτίς, *trait de lumière, rayon*.

Depuis longtemps adonné à l'étude de la distribution de l'énergie dans le spectre solaire, M. Langley s'était familiarisé avec l'usage de la pile thermo-électrique de Nobili et Melloni. Il avait appliqué à ces recherches l'expérience acquise pendant plusieurs années consacrées à ce genre de travaux. Mais les résultats auxquels il avait abouti étaient de mince valeur, et il s'était convaincu qu'on ne pourrait pousser plus loin dans cette voie, et surtout *mesurer* de si faibles quantités de chaleur, à moins de disposer d'appareils d'une délicatesse et d'une sensibilité excessives. Tous ses travaux pendant une année entière eurent pour but la construction d'un semblable instrument. On sait s'il y réussit.

Si l'on chauffe un fil transportant un courant électrique, la résistance du fil croît, en revanche la quantité d'énergie transportée diminue. Si deux conducteurs transmettant des courants égaux se rencontrent dans un galvanomètre convenablement construit, l'aiguille sollicitée en sens contraires par deux forces égales reste immobile. Mais que l'on vienne à chauffer l'un des fils, sa résistance croît, et il livre passage à un courant moindre, tandis que l'autre continue à transporter le même courant. L'aiguille est alors déviée par une force égale à la différence des deux courants, et proportionnelle à la puissance de la source électrique et à la chaleur qui a chauffé le fil. Cette chaleur peut être elle-même très faible et donner cependant lieu à des effets très sensibles, car elle modifie une force très supérieure à la sienne.

Tel est le principe sur lequel repose le bolomètre.

Le point délicat est ici de rendre suffisamment sensible la partie du circuit qui doit éprouver une variation de résistance sous l'action de quantités de chaleur presque infinitésimales. On y parvient en soumettant au rayon excitateur une plus grande portion du circuit et en laminant la portion exposée à la radiation, de manière à

ce qu'elle présente à celle-ci une surface très grande tout en conservant la même section transversale.

Voici la disposition théorique de l'appareil.

Le courant de la pile ZC se divise au point A en deux branches, l'une et l'autre contenant plusieurs bandes parallèles laminées α et β, en nombre égal. Elles forment à deux les branches d'un pont de Wheatstone. G est un galvanomètre très sensible, R une boîte de résistance introduite dans le circuit pour permettre de compenser dans le galvanomètre les petites inégalités qui pourraient se produire dans les courants α et β. Au point B les courants se réunissent et se rendent de là au zinc de la pile.

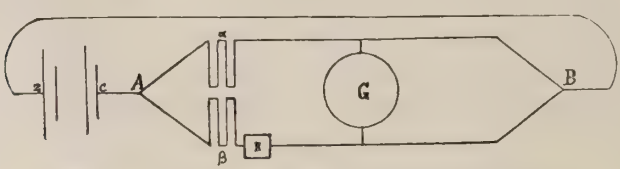
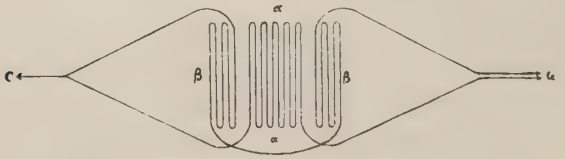


Schéma montrant la disposition théorique de l'appareil.

Les portions de circuit α et β sont composées de bandes métalliques réduites à une extrême ténuité soit par travail mécanique, soit par une action chimique et électrique. De tous les métaux, le platine, le palladium et l'acier ont donné les meilleurs résultats.



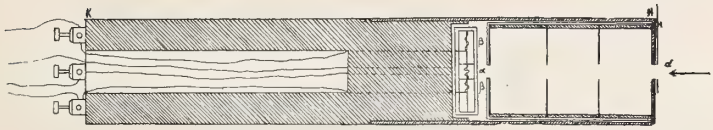
Disposition des deux bras
qui forment la balance électrique du bolomètre.

Ces métaux sont coupés en bandes de $0^{mm},5$ de largeur,

$5^{mm},5$ de longueur et $0^{mm},2$ à $0^{mm},4$ d'épaisseur. Dix de ces bandes sont placées côte à côte de manière à occuper ensemble une surface de 25 millimètres carrés et à former un bras de la balance électrique. L'autre bras se compose d'un même nombre de bandes semblables disposées en deux systèmes, un de chaque côté du premier bras comme l'indique la figure ci-dessus.

Le système α, β, que nous venons de décrire, se trouve renfermé dans un cylindre creux HK à parois non conductrices et protégées contre la chaleur radiante par un couvercle à diaphragme mobile. Pour mettre le bolomètre à l'abri des courants d'air, on ne peut songer à le fermer par une plaque de verre, cette substance arrêtant la chaleur obscure. On a divisé le cylindre en chambres ou tambours successifs, séparés par des diaphragmes et ayant une ouverture centrale commune.

PREMIER MODÈLE DU BOLOMÈTRE.



Au 1/3 de sa vraie grandeur.

Le rayon excitateur ne peut atteindre que le bras α en longeant l'axe du cylindre. Le double bras $\beta\beta$ n'est pas disposé dans l'axe du cylindre et est toujours protégé contre la radiation extérieure. Tout changement de température aux abords des bras de la balance α, β les impressionne tous deux de la même manière. Que l'appareil soit froid ou chaud, le changement de résistance est le même dans les deux bras et l'aiguille du galvanomètre reste au zéro. Mais si l'on ouvre le diaphragme *d*, la chaleur radiante pénètre dans l'axe du cylindre, elle échauffe *un seul* des bras, α (l'autre β étant couvert), et

l'aiguille du galvanomètre change de position, sollicitée non pas comme dans la pile thermo-électrique par la faible énergie qui réside dans le rayon, mais par l'énergie de la pile que gouverne ce rayon.

En 1880, M. Langley pouvait déjà dire de son appareil : « L'action de l'instrument est très prompte. Les bandes s'emparent de la chaleur et la répartissent en moins d'une seconde, tandis qu'il faudrait de cinq à dix minutes pour obtenir le même résultat avec la pile. La quantité d'énergie que l'on peut mesurer par cette méthode est d'une petitesse surprenante. Je crois qu'un changement de température de $\frac{1}{100\,000}$ de degré centigrade dans les bandes peut être indiqué par le galvanomètre, et j'estime, tout en étant loin de prétendre à une évaluation rigoureuse, que tel rayon de chaleur venant du soleil ou de toute autre origine, et capable de produire un changement notable dans le galvanomètre *en une seconde*, serait cependant assez faible pour mettre 1000 années à fondre un kilogramme de glace. » (ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, [5], XXIV, p. 282.)

Depuis lors, le savant américain n'a cessé d'améliorer ce merveilleux appareil. Nous n'entrerons pas dans le détail de ces perfectionnements successifs. Ils n'ont d'ailleurs trait qu'à la forme plus commode de la boîte, et à la facilité plus grande de la mise au point du circuit exposé à la radiation. Dans ce dernier but, le réseau bolométrique α, β a été remplacé par un simple fil ou ruban de platine, d'acier ou de charbon. Ce ruban a 10 millimètres de longueur, $0^{mm},01$ ou $0^{mm},001$ d'épaisseur et $0^{mm},05$ de largeur.

Aujourd'hui le bolomètre, d'après M. Langley, est sensible à un changement d'*un millionième* de degré centigrade.

Le bolomètre, remarquons-le, a eu son précurseur.

Svanburg, en 1851, tenta de construire un instrument capable de mesurer ou de déceler la chaleur par le changement de résistance électrique. Dans ce but, il avait introduit une spirale de fil de cuivre aplatie dans un des bras d'un pont de Wheatstone.

Qu'on nous permette de placer ici une objection soulevée contre l'appareil de M. Langley. Cet appareil dépend dans son action de la variation de résistance d'un fil conducteur avec la température, variation qui est toujours relativement petite (1). Il semble dès lors difficile d'admettre que pareil instrument puisse jamais rivaliser d'exactitude et de sensibilité avec une pile thermo-électrique construite avec la même délicatesse et la même perfection. L'emploi de la pile repose, en effet, sur la production de la force électromotrice qui prend naissance par suite de la différence de température à la jonction des deux métaux.

Il est vrai que construire une pile thermo-électrique d'une exécution aussi fine et aussi parfaite que celle du bolomètre Langley serait chose bien difficile. Il faut en effet que la masse exposée à la radiation soit la plus petite possible ; on peut sans doute réduire la pile à un seul couple très petit, mais il faut alors découvrir une méthode suffisamment délicate pour accuser le courant de ce couple unique.

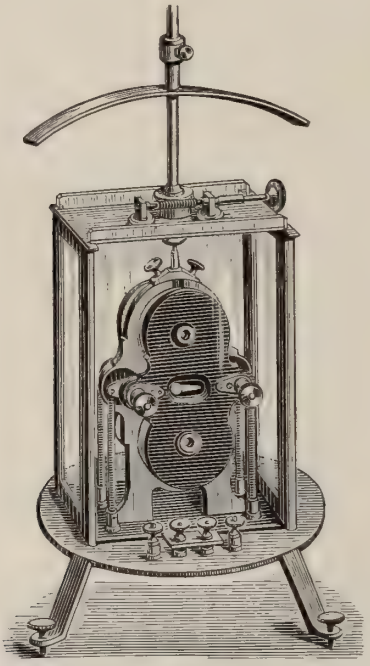
M. d'Arsonval, en 1886, et M. C. V. Boys, en 1888, sont pourtant parvenus à résoudre ce problème. D'après M. Boys, son radio-micromètre est parfaitement sensible à un accroissement ou à une diminution de chaleur de $\frac{1}{150\,000}$ de degré centigrade.

Le micro-radiomètre du professeur H. F. Weber de

(1) On doit pourtant remarquer que la variation de résistance, fût-elle très petite, commande à un courant dont on peut dans certaines limites augmenter l'intensité ; en sorte que ce qui fait mouvoir l'aiguille du galvanomètre, ce n'est pas précisément la faible variation de conductibilité du fil, mais la variation bien plus considérable du courant qui passe à travers ce fil.

Zurich (1887) est plus délicat encore. C'est une transformation ingénieuse du thermomètre différentiel. Cet instrument serait, d'après son auteur, sensible à une quantité de chaleur égale à $\frac{1}{100\,000\,000}$ de degré centigrade !

Il est clair que, pour arriver là, il faut un galvanomètre qui rivalise de sensibilité avec l'appareil actinométrique. Aussi, après être parvenus à ces résultats, nos savants physiciens ont-ils dû tourner leurs efforts vers ce nouveau but.



Galvanomètre astatique Thomson.

Le galvanomètre employé en 1886 par M. Langley constitue déjà un instrument remarquable. C'est un galvanomètre astatique à miroir du système Thomson. Cet instrument, décrit dans tous les traités de physique, se compose d'un système d'aimants suspendu au centre d'un multiplicateur. Ce dernier est formé d'une bobine portant

un grand nombre de tours d'un fil de cuivre rouge isolé. Le courant, en traversant le multiplicateur, tend à mettre l'aiguille en croix avec lui en jetant le pôle positif à sa gauche. L'angle de déviation que décrit l'aiguille sous l'influence du courant devient la mesure de son intensité. Pour soustraire l'instrument à l'action troublante du magnétisme terrestre, on emploie deux multiplicateurs superposés ayant à leur centre des barreaux formant un système astatique.

Souvent, comme dans la figure ci-dessus, le miroir est établi entre les deux bobines. Parfois il se trouve devant les aimants supérieurs. C'est le cas du galvanomètre de M. Langley. Les deux systèmes d'aimants sont réunis entre eux par une tige ordinairement en aluminium. Ce qu'on appelle couramment l'aiguille du galvanomètre est formé par le petit miroir placé sur la tige d'aluminium et suspendu à un fil très fin. Sur le miroir tombe un faisceau de lumière qui de là va se réfléchir sur un écran. Lorsque les deux courants qui arrivent au galvanomètre sont inégaux, le fil se tord légèrement et entraîne avec lui le miroir ; par le fait même, le rayon lumineux réfléchi est dévié lui aussi, et c'est la déviation du rayon réfléchi qu'on lit pour mesurer la différence des deux courants.

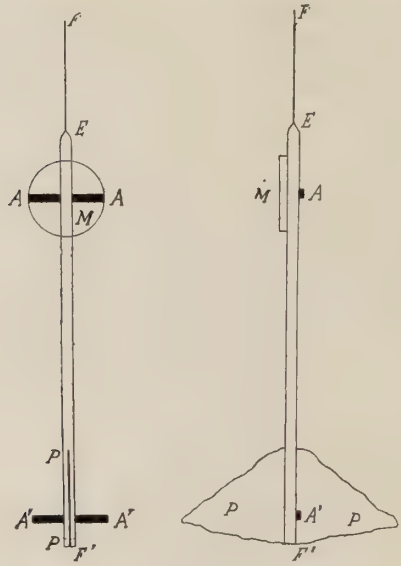
M. Langley a fait subir à ce modèle classique quelques perfectionnements de détail.

La fibre de suspension EF a 33 centimètres de long ; elle a été étirée et préparée avec un soin tout spécial. Comme l'effet d'un faible changement de courant est proportionnel (toutes choses égales d'ailleurs) au moment magnétique et à la précision avec laquelle on lit la déviation angulaire de l'aiguille, l'appareil a été disposé comme suit.

Les aimants sont constitués par de petits cylindres d'acier doux formés de feuilles de $\frac{1}{20}$ de millimètre d'épaisseur ; on les trempe et on leur fait prendre une charge permanente de 900 unités de Gauss ; on place dix cylin-

dres derrière le miroir et dix au-dessous, dans les positions AA et A′A′ indiquées par le schéma ci-dessous.

AIGUILLE DU GALVANOMÈTRE.



Miroir vu de face. Miroir vu de profil.

Le miroir à réflexion M est rigoureusement concave; ses constantes sont : diamètre, 9^{mm} 5 ; rayon de courbure, 1 mètre ; poids, 0^{gr} 063. La tige EF′ qui réunit le système supérieur et le système inférieur des aimants est un tube de verre capillaire. La palette de platine, qui par son frottement sur l'air agit à la manière d'un frein et modère les oscillations de l'aiguille, a été remplacée par des ailes de libellule PP.

L'écran placé à un mètre de distance du miroir est une portion de cylindre d'un mètre de rayon, partagée en 500 divisions d'un millimètre chacune. Les dispositions optiques nécessaires à l'illumination et à la formation de l'image du fil sont tellement parfaites qu'on peut distinc-

tement noter sur l'écran un mouvement de l'image égal à $\frac{1}{10}$ de ces divisions. L'aiguille exécute d'ordinaire une vibration simple en 15 secondes au moins, en 30 au plus.

Le galvanomètre que nous venons de décrire était déjà si sensible que, lorsqu'il exécutait une vibration simple en 20 secondes, un courant de $0^{amp.}$ 000 000 000 5 ou 5×10^{-10} passant à travers des bobines de résistance de 20 ohms produisait une déviation de $\frac{1}{1000}$ de division de l'échelle. On pouvait donc lire dans ces conditions (puisqu'on peut distinguer $\frac{1}{10}$ de division de l'échelle) une déviation produite par $0^{amp.}$ 000 000 05 ou 5×10^{-8}.

L'exactitude rivalisait avec la sensibilité ; car de nombreuses séries de mesures concordantes ont été faites quand la déviation maxima ne dépassait pas trois divisions.

Réuni au bolomètre, cet instrument est capable, selon M. Langley, d'enregistrer une perturbation de moins d'un millionième. Une balance sensible au même point devrait, sous une charge d'un kilogramme, accuser une surcharge d'un milligramme. Une déviation d'un millimètre correspondant à un changement de température bien inférieur à $\frac{1}{100\,000}$ de degré centigrade, et la lecture pouvant se faire à un dixième de millimètre près, il faut en conclure que le bolomètre peut mesurer $\frac{1}{100\,000}$ et accuser une variation de $\frac{1}{1\,000\,000}$ de degré centigrade.

En 1893, M. Langley travailla encore au perfectionnement de ses galvanomètres. Il fit construire deux galvanomètres du système Thomson qui, grâce à la légèreté inconcevable du système astatique, grâce aussi à d'autres améliorations de détail, étaient, l'un 35 fois plus délicat que les meilleurs instruments réalisés jusqu'alors, l'autre, non terminé à cette époque, paraissait devoir être plus sensible encore. Les fils sont constitués par des fibres très fines de quartz.

Tout le système est renfermé dans une case métallique

massive et repose sur une série de blocs de pierre séparés entre eux par des feuilles de caoutchouc. Malgré ces précautions, le passage d'une voiture ou d'un train à proximité reste cependant une cause de grand trouble. M. Langley s'en plaint encore aujourd'hui, et cette circonstance retarde beaucoup les progrès dans l'étude du spectre infra-rouge.

La constante du premier (c'est-à-dire le courant nécessaire pour obtenir une déviation d'un millimètre à une distance d'un mètre, le temps d'une vibration simple étant dix secondes) est $0^{amp.}$ 000 000 000 04, ou 4×10^{-11}, celle du second $0^{amp.}$ 000 000 000 02, ou 2×10^{-11}.

Maintenant que nous avons appris à connaître ces merveilles de délicatesse, de sensibilité et d'exactitude, nous pouvons faire un pas en avant et étudier la méthode d'opération qui a servi à M. Langley pour arriver aux beaux résultats déjà obtenus.

III.

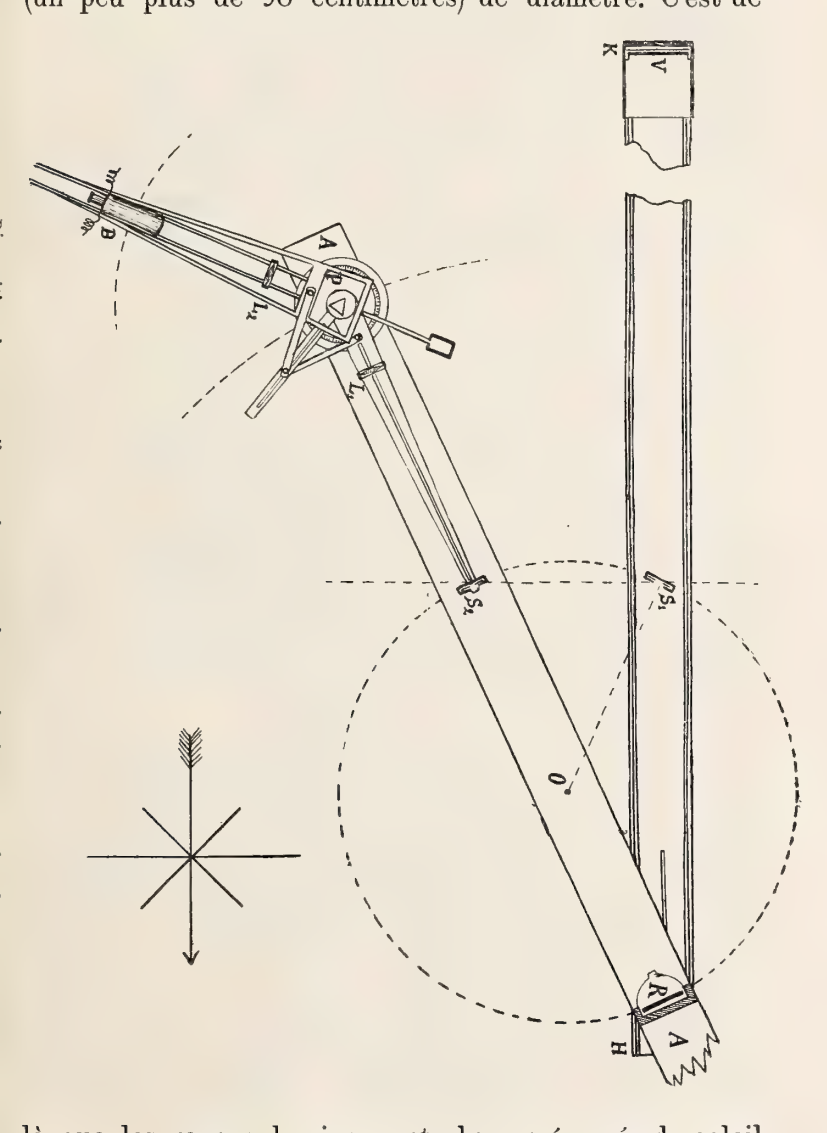
MODE D'OPÉRATION ET DÉTERMINATION DES LONGUEURS D'ONDE.

Traversons l'océan et faisons halte, si vous le voulez bien, à Alleghany en Pensylvanie. C'est là que se trouve l'observatoire d'astronomie physique placé par le gouvernement sous la haute direction de la Smithsonian Institution. Cet établissement, dû à l'initiative de M. Langley, est surtout destiné aux recherches spectrales des régions infra-rouges.

Par un nouvel effort d'imagination, reportons-nous dix ans en arrière, et maintenant regardons.

Voici devant nous un magnifique sidérostat de Foucault. C'est peut-être le plus puissant des instruments de ce

genre. Son beau miroir n'a pas moins de vingt pouces (un peu plus de 50 centimètres) de diamètre. C'est de



là que les rayons lumineux et obscurs émanés du soleil partent et pénètrent dans la chambre d'observation. Faisons comme eux.

A l'intérieur, contre la fente d'ouverture V, vient s'appliquer le tube HK qui conduit le faisceau lumineux et calorifique sur le réseau R. C'est un réseau concave de Rowland, parfaitement travaillé, à 142 raies par millimètre. Le réseau est placé au bout d'un long bras AA qui porte à son autre bout le spectro-bolomètre. Cet appareil très simple est constitué par un cercle azimutal au centre duquel repose le prisme P ; il porte sur un bras plus ou moins long le bolomètre B destiné à recevoir l'action des rayons obscurs. A ce bolomètre est relié le galvanomètre, ayant à une distance d'un mètre son écran divisé.

L_1 et L_2 sont des lentilles, en sel gemme comme le prisme, merveilleusement taillées et polies. Les fentes S_1 et S_2 ainsi que le réseau R sont sur une circonférence dont le centre est en O et dont le rayon est précisément le rayon de courbure du réseau (1^m, 83). De la sorte on obtient en S_2 une image réelle du spectre sans que les rayons aient à traverser des objectifs où ils pourraient en grande partie être absorbés par les milieux réfringents (1). Un observateur placé près du cercle gradué lit l'angle de déviation du prisme ; un autre relève sur l'écran du galvanomètre les déviations de l'aiguille.

On le sait, les réseaux ont cette propriété curieuse de former non seulement un spectre, mais un nombre de spectres théoriquement illimité. L'œil, il est vrai, n'en distingue que trois ou quatre au plus ; car ils empiètent successivement les uns sur les autres et reforment bientôt la lumière blanche. Mais là où l'œil ne peut plus distinguer, le prisme peut le faire encore.

Dans la position où se trouve maintenant l'appareil, en regardant la fente S_2 de l'intérieur de la circonférence, nous la verrions couverte par le jaune du spectre du

(1) Voir l'explication de ce fait p. ex. dans Mascart, *Traité d'optique*, tome I, p. 369.

6e ordre (si ce spectre était encore visible), et la raie D_2 ($\lambda = 0,589$) du sodium tomberait précisément sur la fente.

Faisons maintenant tomber le faisceau qui sort de la fente S_2 sur le prisme P. Dans ce faisceau ne se trouve pas seulement D_2 du 6e spectre, mais aussi d'autres rayons plus réfrangibles et moins réfrangibles que lui appartenant à des spectres d'un autre ordre.

Le cercle azimutal marque pour le moment comme angle de déviation du prisme un angle de 41° 5′40″. C'est précisément la déviation du prisme en sel gemme qui, dans les conditions où nous sommes, correspond à la longueur d'onde 0,589 ou D_2. Dans cette position, le fil du bolomètre sera affecté par la chaleur de cette raie comme notre œil le sera par sa lumière (1). Augmentons tant soit peu cet angle : la lumière et la chaleur disparaissent. C'est que les rayons qui correspondaient à ce nouvel angle de déviation n'ont pas passé par S_2 ; à cet endroit il ne peut donc y avoir ni radiation lumineuse ni radiation calorifique. Augmentons toujours et nous rencontrerons une seconde fois un des rayons qui ont passé avec D_2 par la fente : ce rayon est encore un rayon lumineux, il se trouve dans le vert.

Mais diminuons notre angle primitif au lieu de l'augmenter : rien. Diminuons encore : arrive un moment où notre œil est affecté par un rayon rouge, et le bolomètre par un maximum calorifique ; c'est encore un rayon qui a passé par la fente. Diminuons de nouveau l'angle du prisme : rien d'abord ; puis le bolomètre indique nettement un maximum de chaleur, notre œil par contre ne remarque rien ; c'est que cette fois le rayon appartient au spectre infra-rouge.

On le comprend, si nous pouvions calculer d'avance la longueur d'onde des rayons qui passent par la fente en

(1) Inutile de faire remarquer que nous raisonnons dans le cas d'un spectre d'émission.

même temps que D_2, il nous suffirait de lire les angles de déviation sur le cercle azimutal dans les différentes positions où le bolomètre est affecté, et nous connaîtrions l'angle de réfraction correspondant pour un prisme donné à telle ou telle longueur d'onde. Ce travail une fois fait pour un bon nombre de rayons sur une certaine étendue, nous pourrions calculer par interpolation la longueur d'onde en fonction de l'indice de réfraction, sans devoir recourir au réseau, dont l'usage, nous le verrons, offre plus d'un inconvénient.

Rassurons-nous, on peut le faire (1). Reprenons notre faisceau D_2 et consorts. A l'aide d'une formule que nous donne l'optique, nous pourrons dresser le tableau suivant :

Dixième	spectre :	$\frac{6}{10}$ D_2	0,3534	ultra-violet.
Neuvième	spectre :	$\frac{6}{9}$ D_2	0,3927	id.
Huitième	spectre :	$\frac{6}{8}$ D_2	0,4417	indigo.
Septième	spectre :	$\frac{6}{7}$ D_2	0,5049	vert.
Sixième	spectre :	D_2	0,5890	jaune.

(1) La théorie des réseaux nous donne pour l'expression de la longueur d'onde la formule

$$\lambda = \frac{e}{n}[\sin i + \sin(D - i)],$$

dans laquelle e représente le nombre de raies du réseau par millimètre, n le numéro d'ordre du spectre, i l'angle d'incidence des rayons sur le réseau, D l'angle de déviation. Le rapport des rayons qui ont même angle d'incidence et même angle de déviation et qui, par conséquent, passent en même temps par la fente S_3, se trouvera facilement. En effet, e est une constante du réseau ; i et D ne varient pas par hypothèse ; nous avons donc :

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{n}{n'};$$

d'où

$$\lambda' = \frac{n\lambda}{n'}.$$

Dans le cas qui nous occupe, n est égal à 6, λ à 0,589. En faisant varier n' nous aurons donc, pour le spectre du 5e ordre par ex. :

$$\lambda' = \frac{6 \times 0,589}{5} = 0,7068.$$

C'est de cette façon qu'ont été calculées les longueurs d'onde du tableau placé dans le texte.

Cinquième spectre :	$\frac{6}{5}$ D_2	0,7068	rouge.
Quatrième spectre :	$\frac{6}{4}$ D_2	0,8835	infra-rouge.
Troisième spectre :	$\frac{6}{3}$ D_2	1,1780	id.
Deuxième spectre :	$\frac{6}{2}$ D_2	1,7670	id.
Premier spectre :	6 D_2	3,5341	id.

Il nous est maintenant possible de nous passer du réseau dans ces limites. Et ce n'est pas malheur ! Le spectre normal que donne le réseau est beaucoup plus étendu dans le rouge et l'infra-rouge que le spectre prismatique. L'énergie calorifique de cette partie du spectre étant partagée sur un plus grand espace, est beaucoup moindre pour une étendue donnée. Comme c'est précisément cette minime quantité de chaleur qu'il faut mesurer à l'aide du bolomètre, l'opération devient beaucoup plus difficile.

D'ailleurs les spectres de réseau se superposent l'un à l'autre (dès le second pour les rayons de grande longueur d'onde). Pour pouvoir les distinguer, il faut les faire passer nécessairement par un prisme. Il est donc plus facile d'étudier directement le spectre prismatique. A présent que nous connaissons sur une certaine étendue la relation entre la longueur d'onde et l'indice de réfraction, cette étude est devenue possible.

Mais pourquoi se donner tant de peine ? N'existe-t-il pas déjà plusieurs formules excellentes qui fournissent cette relation ? — Excellentes, sans doute, si on les applique entre les limites pour lesquelles on les a établies, c'est-à-dire dans le spectre lumineux ; conduisant par contre à des résultats erronés ou absurdes si, par trop grande extrapolation, on s'en sert pour déterminer les longueurs d'onde plus grandes. Seule la formule de Briot se rapproche un peu de la réalité. Quelques exemples le feront mieux voir.

LONGUEURS D'ONDE			
OBTENUES PAR MESURE DIRECTE :	CALCULÉES PAR EXTRAPOLATION DE BRIOT	DE CAUCHY	PAR LES FORMULES DE REDTENBACHER (1).
0,760	0,760	0,760	0,760
0,910	0,911	0,920	0,941
1,130	1,170	1,270	imaginaire.
1,360	1,450	2,460	id.
1,810	2,105	impossible.	id.
2,030	2,524	id.	id.

N'allons pourtant pas croire que, pour déterminer une longueur d'onde, une seule opération de ce genre suffise. Pour obtenir la position d'une seule raie avec le degré d'exactitude auquel est arrivé M. Langley, il lui a fallu plus de mille lectures du galvanomètre. Aussi avec cette méthode, pour fixer 20 lignes soit à l'aide du réseau et du prisme, soit à l'aide du prisme seul, deux ans de recherches ingrates et laborieuses lui furent-ils nécessaires. Admettant qu'il y ait 2000 lignes à déterminer, on ne les aurait pas cataloguées toutes en 200 ans de travail.

Il fallait donc à tout prix perfectionner le mode d'opération. La grande difficulté provient de la lecture du galvanomètre et du cercle azimutal. Abandonnons donc nos deux observateurs, laissons là le cercle, laissons là l'échelle graduée et, en place de cette dernière, mettons une plaque sensible. Quand le petit miroir du galvanomètre tournera à droite ou à gauche, le rayon de lumière qu'il émet tracera sur la plaque une ligne noire horizon-

(1) Formule de Briot : $\frac{1}{n^2} = a + b\left(\frac{n^2}{\lambda^2}\right) + c\left(\frac{n^4}{\lambda^4}\right) + k\left(\frac{\lambda^2}{n^2}\right)$.

Formule de Cauchy : $n = a + \frac{b}{\lambda^2} + \frac{c}{\lambda^4}$.

Formule de Redtenbacher : $\frac{1}{n^2} = a + b\,\lambda^2 + \frac{c}{\lambda^2}$.

tale, dont la longueur nous dira de combien le miroir s'est tourné et par suite nous indiquera la quantité relative de chaleur qui a donné lieu à ce mouvement.

Si la plaque restait en place, un second mouvement de l'aiguille imprimerait une seconde ligne qui viendrait se superposer à la première. Au contraire, si nous lui donnons un mouvement vertical, uniforme et proportionnel au mouvement horizontal du spectre, la combinaison des deux mouvements de l'aiguille et de la plaque décrira sur cette dernière une courbe qui sera précisément (si le mécanisme est construit avec une perfection idéale) la courbe de l'énergie solaire, obtenue précédemment avec tant de peine.

Mais, pour cela, il faut que le spectre marche avec une vitesse bien connue, par exemple une vitesse angulaire uniforme et contrôlée par un mouvement d'horlogerie.

Ce mécanisme a été réalisé. Le cercle azimutal portant le prisme fait une minute d'arc en une minute de temps ; pendant cet intervalle la plaque s'élève d'un centimètre. Tous ces mouvements sont parfaitement synchrones, et tellement réguliers que, pendant chaque seconde de cette minute, le cercle azimutal tourne d'une seconde d'arc et la plaque fait un soixantième de centimètre. Pour montrer la précision de ce mécanisme, remarquons que, vers les limites du rouge, la variation d'une seconde d'arc correspond à peu près à la variation d'un dix-millième de micron.

Un exemple fera mieux comprendre la théorie. Supposons qu'au moment où le système est mis en marche, la position angulaire du spectre soit 40°. Après l'expérience, nous voyons sur la plaque une inflexion de la courbe à la distance de $0^m,3037$ du point d'origine. Puisqu'un millimètre correspond à 6 secondes d'arc, la position angulaire du spectre, au moment où il a impressionné le fil bolométrique, était $40^\circ + 30'22''2$. Il sera facile de déterminer à l'aide de ces données la longueur d'onde du rayon excitateur.

Ce qu'il y a d'essentiel dans ce perfectionnement, c'est que la plaque montre avec une précision remarquable et à la seule inspection non seulement les inflexions de la courbe d'énergie, mais encore leur position relative exacte.

Les dix années qui se sont écoulées depuis notre visite à Alleghany ont amené dans les appareils une disposition un peu différente.

Les rayons émanant du miroir du sidérostat entrent par la fente d'ouverture dans le tube d'un télescope collimateur horizontal et se dirigent sur un objectif en sel gemme parfaitement poli d'environ $0^m,17$ d'ouverture et de 10 m. de longueur focale. Ils se rendent de là au prisme.

Le prisme, également en sel gemme et de dimensions correspondantes à celles de la lentille, est travaillé avec la dernière perfection et présente l'aspect extérieur du meilleur prisme de flint glass. Il est monté sur un spectrobolomètre massif, semblable à l'appareil décrit plus haut, mais mû cette fois par un mouvement d'horlogerie. L'écran divisé du galvanomètre a été remplacé par la plaque photographique.

La largeur du fil bolométrique ($\frac{1}{20}$ de millimètre) est restée la même, mais le bras qui le porte a été allongé (5 mètres). Si bien que la valeur angulaire du fil, en d'autres termes la partie d'arc occupée par le fil bolométrique sur la circonférence dont le centre est au prisme, et en conséquence le nombre des rayons qui, émanés du prisme, tombent sur le fil bolométrique a beaucoup diminué ; elle est égale à $360^\circ \times \frac{1}{20\,000 \times 5}$ ou $360^\circ \times \frac{1}{100\,000}$, c'est-à-dire moins de deux secondes d'arc. La précision des mesures y a donc beaucoup gagné ; mais elles sont devenues par contre beaucoup plus difficiles, la quantité de chaleur radiante comprise dans un si petit espace étant excessivement faible. C'est pourquoi il a fallu perfectionner sans cesse le galvanomètre destiné à cette mesure.

IV.

RÉSULTATS.

Après avoir donné dans le détail cette belle méthode, il nous reste à indiquer les merveilleux résultats auxquels elle a conduit son auteur, M. S. P. Langley.

L'usage du bolomètre a permis d'étudier plus à fond une question pleine d'intérêt et sur laquelle, malgré les beaux travaux de Tyndall, de Müller et de Lamansky, on n'avait auparavant que des données vagues et incertaines : nous voulons dire la distribution de l'énergie dans le spectre solaire.

Malheureusement il y a ici un obstacle bien grave et malaisé à surmonter : l'absorption sélective de notre atmosphère, absorption qui varie avec la hauteur du soleil et l'état du ciel.

On a souvent comparé notre atmosphère au vitrage d'une serre chaude. Le verre laisse passer les radiations de courtes longueurs d'onde qui viennent du soleil ; il arrête au contraire les radiations plus longues qui émanent du sol.

On avait admis jusque dans ces derniers temps que l'atmosphère exerçait le même pouvoir d'absorption sélective sur le rayonnement extérieur et intérieur de notre planète. Les recherches de M. Langley semblent renverser totalement ces idées. L'atmosphère, loin d'absorber principalement la chaleur de grande longueur d'onde (les bandes d'absorption sont évidemment ici hors de cause, nous considérons la courbe d'énergie dans son allure générale), semble exercer plutôt son pouvoir sélecteur sur les rayons violets et ultra-violets. Ils deviennent de plus en plus transmissibles à mesure qu'on recule dans le spectre.

TRANSMISSIBILITÉ RELATIVE DES DIVERS RAYONS.

$\lambda =$	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Tr. :	0,884	0,892	0,909	0,923	0,942	0,955	0,965	0,97	0,971

Tout semble indiquer que cet accroissement de transmissibilité augmente jusque dans les régions les plus extrêmes de l'infra-rouge.

Au dedans de notre atmosphère, le maximum d'intensité calorifique se trouve tantôt près du rouge, tantôt près du vert. Par un beau soleil de midi et un temps clair, il s'avance jusque $\lambda = 0,55$; au soir, lorsque le soleil doit traverser des couches d'air plus épaisses, il recule jusque $\lambda = 0,65$. A part ce phénomène d'absorption, le maximum d'intensité calorifique correspond donc au maximum d'intensité lumineuse.

En dehors de notre atmosphère, le maximum doit s'avancer, d'après les calculs du savant américain, jusqu'à 0,5, vers les bords du bleu. M. Langley en conclut que le soleil se présenterait probablement, à l'œil de l'observateur situé par delà les couches d'air qui nous environnent, avec une teinte franchement bleuâtre.

L'atmosphère, que nous sommes habitués à considérer comme incolore, joue donc en réalité un rôle analogue à celui d'un verre jaunâtre ou rougeâtre, dont la couleur indécise, loin d'être monochromatique, serait un composé de toutes les teintes du spectre mélangées en proportions inaccoutumées.

Supposons que nous n'ayons jamais vu la lumière d'un arc électrique si ce n'est au travers d'un verre rougeâtre, sans nous douter de l'action qu'exerçait ce dernier sur les rayons émanés des charbons incandescents ; nous attribuerions cette couleur composée aux charbons eux-mêmes et nous croirions qu'elle représente la somme de toutes leurs radiations. Pour un homme ignorant de toute autre

lumière, cette teinte répondrait selon toute vraisemblance à notre notion du blanc, et il regarderait le milieu absorbant comme incolore, bien qu'il soit réellement coloré.

Il en est de même pour l'air qui nous environne de toutes parts : nous le considérons comme sans couleur, alors que, si l'on en juge d'après son pouvoir absorbant, il est de fait très coloré. Mais, habitués que nous sommes à considérer l'air comme incolore, si nous étions enlevés au-dessus de notre atmosphère, en voyant le soleil pour la première fois sous sa véritable apparence, il nous paraîtrait coloré en bleu.

Un fait qui semble au premier abord en contradiction avec la grande transmissibilité des radiations calorifiques invisibles, c'est la présence, dans cette partie du spectre, de bandes, telluriques selon toute apparence, plus nombreuses et plus étendues. Mais remarquons que les rayons chauds, situés entre les raies d'absorption, deviennent de plus en plus transmissibles, et que les raies, bien que plus nombreuses, n'ont cependant pas éteint les régions chaudes comprises entre elles. Nous verrons aussi dans la suite que, contrairement à ce qu'on avait cru d'abord, les raies d'absorption ne sont pas plus larges dans cette partie du spectre que dans les autres régions.

Si maintenant nous comparons l'aire de la courbe d'énergie dans le spectre visible et dans le spectre invisible, nous serons étonnés de constater que, de toute l'énergie solaire, à peine un quart est visible. Le reste est situé pour la plus grande partie entre 0,8 et 3,0 microns. Sans l'absorption terrestre, il est probable que cette proportion s'accentuerait encore et que les radiations de plus courtes longueurs d'onde n'auraient pas même à partager entre elles un quart de l'énergie totale.

Est-ce à dire que l'énergie du spectre visible soit faible ? Non, loin de là ; mais notre étonnement disparaîtra, si nous songeons à son peu d'étendue en comparaison du

spectre invisible. M. Langley croit avoir découvert des raies dont la longueur d'onde aurait jusqu'à 30 microns.

De 0,8 à 30 microns on comprend qu'il y ait plus de marge que de 0,3 à 0,8. Loin d'être faible à cet endroit du spectre, l'énergie y a son maximum, nous l'avons déjà dit, et si nous faisons réflexion que les rayons visibles ont dû subir pour arriver jusqu'à nous une absorption plus grande que les autres, nous devrons en conclure qu'en dehors de l'atmosphère leur énergie surpasserait bien plus encore l'énergie des rayons invisibles.

En mesurant l'aire de la courbe pour l'extérieur de l'atmosphère et en la comparant avec l'aire de la courbe dans l'atmosphère, M. Langley obtient par cette méthode toute nouvelle et d'accord avec la théorie une valeur de la constante solaire. On appelle ainsi la quantité de chaleur exprimée en calories que reçoit par minute un centimètre carré exposé perpendiculairement aux rayons solaires à la limite supérieure de l'atmosphère. M. Pouillet donne pour cette constante 1,76 ; M. Violle 2,54; M. Langley arrive à 2,84. D'après lui, la constante solaire serait en réalité plus grande qu'on ne l'a supposé jusqu'ici et probablement très peu au-dessous de 3 calories. Il faudrait en conséquence augmenter l'estimation non seulement de la chaleur que le soleil nous envoie, mais aussi celle de la température du soleil à sa surface.

Les observations de la courbe d'énergie solaire semblent conduire encore à un autre résultat. L'énergie est très faible dans le violet et l'ultra-violet. C'est cependant là qu'on place le maximum de la courbe chimique, si courbe chimique il y a. N'est-ce pas plutôt la sensibilité de certains sels d'argent pour ces rayons qui a fait croire à la présence dans cet endroit du spectre d'une forme d'énergie spéciale ? M. Langley est porté à le croire ; il considère l'énergie lumineuse, l'énergie calorifique, l'énergie

chimique comme trois manifestations différentes d'une seule et même énergie. Ce qui le confirme dans cette opinion, c'est que même dans le violet et dans l'ultra-violet il y a encore de la chaleur, peu il est vrai ; mais il semble résulter de là qu'un rayon quelconque pourrait se manifester comme chaleur s'il existait un milieu convenable pour la recevoir. Il en voit encore une preuve en ce que le maximum d'intensité lumineuse coïncide avec le maximum d'intensité calorifique, si l'on fait abstraction de l'absorption plus grande que subissent ces derniers à leur passage dans notre atmosphère.

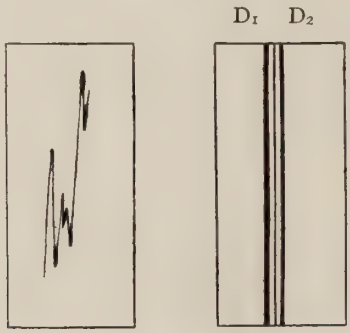
Nous parlions tout à l'heure d'une longueur d'onde de 30 microns. C'est dans le spectre de la glace fondante que M. Langley l'a découverte. Il a étudié en effet non seulement le spectre solaire, mais aussi le spectre fourni par des surfaces de radiations à températures diverses : l'arc électrique, le cuivre chauffé à 815°, à 525°, à 330°, des cubes de Leslie remplis d'aniline bouillante (178°), d'eau à 100° et d'eau à 0°. Ces longueurs d'onde, relativement énormes, n'ont pas été, il est vrai, calculées directement, mais par extrapolation. On sait ce que vaut en général ce procédé. Ici cependant les déterminations semblent mériter plus de confiance; car la courbe, marquant la relation entre l'indice de réfraction et la longueur d'onde étudiée jusqu'à 5 microns, est devenue à cet endroit sensiblement une droite ; et, à moins qu'il n'y ait un brusque changement dans sa direction, ce qui ne paraît pas probable, on peut se fier ici avec moins de chance d'erreur au procédé d'extrapolation.

L'astronome américain a également porté sa merveilleuse méthode à l'étude du spectre lunaire. Chose singulière ! il constate dans ce spectre l'existence de deux parties bien distinctes : l'une est due à la chaleur de réflexion du soleil et est caractérisée par ses courtes lon-

gueurs d'onde ; l'autre est due probablement à la chaleur de radiation d'un sol glacé. Son maximum se trouve vers 13 ou 14 microns, comme dans le spectre de la glace fondante. Peut-être cette méthode féconde est-elle destinée à nous apprendre, quand de nouveaux perfectionnements l'auront rendue plus précise encore, la température des planètes et du soleil lui-même.

Mais il est temps que nous passions aux recherches plus récentes de M. Langley ; elles ont d'ailleurs plus directement trait au spectre invisible.

Revenons donc à Alleghany. Et pour nous convaincre de la sensibilité et de l'exactitude des procédés actuels, faisons tomber sur le fil bolométrique la raie D du sodium. Il y a dix ans, le fil bolométrique, subitement refroidi par le passage de cette ligne d'absorption, eût fait dévier l'aiguille du galvanomètre, et nous aurions dû marquer sur la courbe d'énergie une légère inflexion. Aujourd'hui notre petit thermomètre est bien plus sensible. Qu'on se reporte plutôt à la figure ci-dessous.



Bolographie de la ligne D du sodium.

Non seulement il indique la présence d'une raie d'absorption, mais il en distingue trois. La grande déviation est due à D_1, la seconde plus petite à la ligne du nickel, la troisième à D_2. A côté de la courbe se trouve

son interprétation sous une forme plus familière. Cette représentation par raies n'est pas obtenue par simple transcription, mais par un procédé automatique qui permet de reproduire le spectre par la photogravure. Il serait trop long de le décrire ici.

Si nous observons que les deux lignes D_1 et D_2 sont à peine séparées par un intervalle de 11 secondes d'arc pour un prisme en sel gemme de 60°, et que malgré cela le bolomètre indique encore entre ces deux raies la raie du nickel, nous devrons en conclure que le bolomètre, à l'égal des meilleurs spectroscopes, est capable de séparer des raies se trouvant à une distance de moins de 3″ d'arc.

Pour faire comprendre d'une autre façon l'excessive délicatesse de cet instrument, notons que de D_1 à la ligne du nickel, et de cette dernière à D_2 il n'y a que 0,0003 de micron de différence (λ D_1 = 0,5895 ; λ Ni = 0,5892 ; λ D_2 = 0,5889).

La méthode actuelle a permis de relever en quelques années des centaines de raies. Il eût fallu plus de vingt ans pour les déterminer par le procédé d'abord en usage. De plus, elle a singulièrement divisé les bandes d'absorption qui paraissaient dans le spectre infra-rouge. C'est ainsi que la bande Ω (λ = 1,8 environ) a été résolue en trente lignes distinctes. Aussi le spectre infra-rouge n'a-t-il pas, comme on le croyait d'abord, un aspect bien différent de celui du spectre visible. Il n'est pas constitué par de larges bandes d'absorption qui lui donneraient l'aspect d'un spectre cannelé, mais il est sillonné comme le spectre lumineux d'un nombre considérable de raies.

Nous aurions voulu placer sous les yeux du lecteur une carte du spectre invisible aujourd'hui déterminé ; mais cette importante contribution à l'étude du spectre n'a pas encore paru. Ce qui retarde la publication de ce beau travail est, comme nous l'avons dit, la difficulté qu'on éprouve à se débarrasser de ces mouvements accidentels

du sol qui sont pour ainsi dire continuels dans une grande ville. De là aussi les doutes qui planent encore sur les régions déjà explorées, et sur les résultats déjà publiés.

En 1894, M. Langley a présenté à la British Association (Oxford meeting) la carte du spectre invisible compris entre 1,4 et 2,2 microns. Sur cette partie relativement peu étendue, on peut relever plus de 200 lignes. Qu'on juge par là des progrès accomplis pendant ces dernières années.

CONCLUSION.

Si nous résumons les faits acquis aujourd'hui à la science, nous constaterons que le spectre s'étend depuis une longueur d'onde d'un dixième de micron pour l'ultra-violet jusqu'à une longueur d'onde de 30 microns pour l'infra-rouge. Ce dernier chiffre représente l'estimation approximative de la valeur minima qu'on puisse assigner à l'onde la plus longue reconnaissable par le bolomètre. Le premier est, d'après M. Schumann, la longueur d'onde la plus courte reconnue par lui dans le spectre de l'hydrogène. Si l'on peut accorder confiance à ces données, il faut en conclure que le spectre dans ces limites aurait cent vingt fois l'étendue du spectre de Newton !

Qui n'admirerait les progrès incessants de la science et les surprises qu'elle nous réserve à chaque pas ? Newton trouve l'explication du spectre ; il croit bien avoir tout dit. Mais cent ans après lui, Wollaston remarque la présence de raies et de bandes obscures ; cette découverte devient le point de départ d'une science toute nouvelle et déjà féconde en merveilleux résultats : l'analyse spectrale. En même temps on s'aperçoit que le spectre ne finit pas là où l'œil ne voit plus rien, mais qu'il se prolonge par ses deux bouts ; on lui assigne comme limites 0,3 micron d'une part,

1,0 micron de l'autre. Quelques années ont suffi pour reporter ces limites à 0,1 et à 30 microns.

Et cependant que nous sommes loin encore d'avoir comblé l'abîme qui sépare la plus courte vibration sonore de l'air (4340 microns ; 73 700 vibrations par seconde) de la plus longue vibration calorifique de l'éther (30 microns ; dix trillions de vibrations) ! Qu'est-ce qui viendra remplir cette place, si elle doit être remplie ? Les ondes électriques peut-être ? ou une manifestation encore inconnue de l'énergie ? Et au delà des rayons ultra-violets reconnus aujourd'hui, n'y a-t-il plus rien ? Les rayons Röntgen n'y ont-ils pas leur place marquée ? La science nous l'apprendra sans doute tôt ou tard.

Pour nous, en face de ces progrès incessants, progrès qui se manifestent dans toutes les branches du savoir humain, nous ne pouvons que nous étonner et admirer. En voyant les merveilles de la nature s'étaler à nos yeux tous les jours plus grandes et plus belles, en voyant la puissance du Créateur briller d'un éclat toujours plus divin, nous louons le Maître suprême de toute science et de toute sagesse, et nous disons avec l'Ecclésiaste inspiré :

« *Dedit hominibus scientiam Altissimus, honorari in mirabilibus suis.* »

J. Van Geersdaele, S. J.

RAISON ET FOLIE

La connaissance des êtres et des choses ne va pas sans des définitions claires, complètes et rigoureuses : c'est une vérité acquise et de sens commun. Bien définir l'objet de son étude, c'est la moitié de la science, on pourrait presque dire que c'est la science même. Il est essentiel de savoir ce qu'on dit et comment on le dit. De là deux espèces distinctes de définitions que les auteurs s'accordent à admettre : les *définitions de mots* et les *définitions de choses*. Les premières sont l'explication du sens qu'on donne aux mots ; les secondes, celle de la nature propre des objets et des êtres. On les distingue les unes des autres en ce que les premières auraient pour caractère d'être arbitraires ; mais il nous semble que la division proposée est encore plus arbitraire, et qu'il n'y a pas lieu de la maintenir.

Tous les mots obscurs ou équivoques doivent être définis : c'est l'avis de Pascal, et c'est le nôtre. Mais la langue n'est pas faite de mots obscurs, et la généralité des mots qui la composent consistent en des termes anciens, usuels, qui se comprennent d'eux-mêmes. On ne saurait définir tous les mots ; car la définition s'opère par des mots, et elle serait impossible s'il n'existait d'abord des mots simples et clairs compris de tout le monde sans définition. Celui qui voudrait définir ces mots serait à juste titre qualifié d'insensé. « Il y en a, dit Pascal, qui vont jusqu'à cette absurdité d'expliquer un mot par le mot même. J'en sais qui ont défini la lumière en cette sorte :

La lumière est un mouvement luminaire des corps lumineux. » De telles naïvetés font rire ; elles ne sont pas rares à notre époque de science et de progrès, et il serait facile d'en glaner une riche gerbe dans les œuvres des physiologistes et des médecins contemporains.

Les définitions de mots sont quelquefois arbitraires, mais elles s'inspirent le plus souvent, ne l'oublions pas, de la définition des choses. Une relation étroite, nécessaire, relie ordinairement ces deux sortes de définitions. Les mots bien définis signifient des objets bien connus ; et inversement les choses qui comportent des définitions précises trouvent toujours des mots justes, appropriés. Comme l'a dit Boileau :

« *Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement,*
Et les mots pour le dire arrivent aisément. »

L'explication de cet accord se trouve dans la liaison des termes avec les idées. « Il n'y a rien de plus différent, observe Bossuet, que ces deux choses, et leurs différences sont aisées à remarquer. L'idée est ce qui représente à l'entendement la vérité de l'objet entendu. Le terme est la parole qui signifie cette idée. L'idée représente immédiatement les objets. Les termes ne signifient que médiatement, et en tant qu'ils rappellent les idées. L'idée précède le terme qui est inventé pour la signifier : nous parlons pour exprimer nos pensées. L'idée est ce par quoi nous nous disons la chose à nous-mêmes ; le terme est ce par quoi nous l'exprimons aux autres. L'idée est naturelle, et est la même dans tous les hommes. Les termes sont artificiels, c'est-à-dire inventés par art, et chaque langue a les siens... Mais encore que ces deux choses soient si distinguées, elles sont devenues comme inséparables, parce que, par l'habitude que nous avons prise dès notre enfance d'expliquer aux autres ce que nous pensons, il arrive que nos idées sont toujours unies aux termes qui les expriment, et aussi que ces termes nous rappellent naturellement nos idées... Absolument l'idée peut être

séparée du terme, et le terme de l'idée. Car il faut avoir entendu les choses avant que de les nommer ; et le terme aussi, s'il n'est entendu, ne nous rappelle aucune idée... Mais, depuis que par l'habitude ces deux choses se sont unies, on ne les considère plus que comme un seul tout dans le discours. L'idée est considérée comme l'âme et le terme comme le corps. Le terme, considéré en cette sorte, c'est-à-dire comme faisant un seul tout avec l'idée et la contenant, est supposé dans le discours pour les choses mêmes, c'est-à-dire mis à leur place, et ce qu'on dit des termes, on le dit des choses (1). »

Il y a dans cette relation intime des termes et des choses signalée par Bossuet, comme par tous les philosophes, une nécessité de nature : nous ne sommes pas des anges, mais des hommes. Notre intelligence a besoin du corps pour prendre connaissance du monde et d'elle-même. L'exercice de la pensée et celui de la parole qui la traduit sont liés à l'imagination et à son organe nerveux, le cerveau ; ils reposent sur des termes empruntés à la sensibilité et conventionnels. « On ne pense pas sans imaginer, ni sans avoir senti. » Les mots sont les éléments matériels qui, bon gré mal gré, s'adaptent aux choses, les figurent et les expriment.

Les définitions empruntent leurs termes immédiatement ou médiatement au monde sensible, et c'est pourquoi elles sont parfois si difficiles et satisfont si mal l'esprit. Les législateurs mêmes du langage philosophique sont les premiers, après avoir fixé les règles d'une bonne définition, à ne pas les observer. On connaît la définition de l'homme attribuée à Platon : *L'homme est un animal à deux jambes, sans plumes*. Ce n'est pas une définition exacte, parce qu'elle n'est pas propre : car, observe finement Pascal, « un homme ne perd pas l'humanité en perdant les deux jambes, et un chapon ne l'acquiert pas en perdant

(1) Bossuet, *Logique*, chap. III.

ses plumes ». Bien des philosophes se sont efforcés de trouver une définition universelle, propre, exacte de l'homme, sans succès ; et Démocrite se riait de leurs peines en disant : « L'homme est ce que tout le monde sait. »

Boileau va plus loin et définit le mot par le mot.

« *J'appelle un chat un chat, et Rollet un fripon* »

Le chat est le chat, l'homme est l'homme : rien de plus juste, rien de moins clair. Le plaisant poète ne se compromettait guère en avançant une telle définition, mais il se compromettait gravement en appelant *Rollet* un fripon. Nous ne le suivrons pas dans cette voie dangereuse autant que fausse, et pour plusieurs motifs.

D'abord il y aurait confusion, tant il y a de *Rollet* qui courent le monde. Puis il n'est pas permis de donner aux gens le nom qui leur appartient ou qu'ils méritent. Enfin la charité chrétienne nous défend non-seulement de dire le mauvais qualificatif qui revient au prochain, mais même de le penser. Il faut donc brider notre langue et notre plume et renoncer aux définitions faciles de Boileau.

L'importance et l'utilité des bonnes définitions n'en sont pas moins extrêmes pour la connaissance. La Bruyère estime avec raison que l'esprit d'un auteur consiste à bien définir. Mais ici s'établit un cercle vicieux déplorable. Si la connaissance tire profit de définitions exactes, *on ne définit bien que ce qu'on connaît bien.* La définition, devant indiquer les attributs essentiels des choses, doit être précédée par l'observation des caractères propres aux objets à définir et par la comparaison entre ces caractères, pour faire la distinction entre ceux qui sont essentiels et ceux qui ne le sont pas. Il résulte de là que les questions pendantes de la science sont deux fois rendues obscures et difficiles à résoudre, et par le nombre et la complexité des détails qui ne sont pas encore connus, et par l'ambiguïté des termes usités. Une bonne définition des choses aplanirait vite les obstacles qui s'accumulent

devant la solution ; mais cette définition est impossible, tant que la connaissance demeure bornée et imparfaite.

Un exemple frappant, caractéristique de cette vérité nous est fourni par les deux termes opposés et exclusifs l'un de l'autre : *Raison* et *Folie*. Voilà deux mots qui sont anciens et reçus dans la langue, qui ont une acception connue et incontestée ; ils sont contradictoires, et les choses qu'ils désignent s'opposent invinciblement. L'homme qui est atteint de *folie* a du même coup perdu la *raison*, le dément est déraisonnable. Inversement l'homme *raisonnable* n'est jamais pris pour un *fou*. La raison et la folie sont aux antipodes. Ces deux termes attendent encore une définition exacte, complète, adéquate. Les deux choses qu'ils expriment sont mal étudiées et encore plus mal comprises.

La *raison* reçoit des acceptions très diverses et nullement concordantes : son champ est tantôt très limité, tantôt vaste comme celui de l'intelligence.

La *folie* est si mal connue dans sa nature et dans ses symptômes que les aliénistes et les philosophes ne s'entendent pas entre eux pour la caractériser, et que la plupart arrivent à y voir une indéchiffrable énigme.

Chacun de ces termes, pris isolément, est obscur et mal défini. Leur opposition est claire et saisissante. Notre ambition, en écrivant ces pages, serait d'expliquer une telle contradiction et de pénétrer la nature de la raison et, par contre-coup, celle de la folie qui en est la vivante négation.

I.

Qu'est-ce que la *raison ?*

Tous les philosophes ont répondu à cette question, tous ont prétendu la résoudre, sans arriver à se comprendre et à s'entendre. Les opinions émises sont aussi diverses que

nombreuses, et trop souvent inconciliables. Pour les uns, la raison n'est qu'une face de l'intelligence ; pour les autres, c'est la lumière même de Dieu. Pour celui-ci, c'est le sens commun ; pour celui-là, c'est l'idéal et l'absolu. Comment, entre des sentiments aussi opposés, faire un rapprochement et un accord ? Il faut croire que le domaine de la raison est très vaste et que son aspect se modifie considérablement suivant les points de vue auxquels on se place, ou bien qu'une confusion s'établit inconsciemment dans l'esprit de plusieurs entre la raison et les facultés psychiques voisines. Quoi qu'il en soit, l'indécision qui résulte de ces divergences est malheureuse et très préjudiciable au bon renom de la philosophie ; d'autant plus que tout le monde s'accorde pour trouver à la raison une signification claire, et pour y voir le privilège de notre nature, la caractéristique de l'homme. La fameuse définition : *L'homme est un animal raisonnable* est reçue dans la science qui se pique d'être exacte ; mais quelle valeur garde-t-elle si les auteurs n'en peuvent définir les termes et ne s'entendent pas précisément sur la nature de la *raison* qui nous distingue de la bête ?

L'honneur des philosophes est engagé : ils doivent étudier à nouveau cette raison superbe qui les divise, soumettre les solutions diverses à une sérieuse critique et arriver à une entente. Nous n'avons pas la prétention de leur indiquer la voie à suivre ; notre intention, plus modeste, est d'établir la vraie position du problème.

Ne nous arrêtons pas à écouter longtemps les fougueux adeptes du matérialisme scientifique. Ils ne se cantonnent plus dans la physiologie, ils ne se contentent plus de poursuivre de leurs attaques le vieux spiritualisme, ils abordent le terrain philosophique et y parlent en maîtres. Les difficultés qui arrêtent les meilleurs esprits ne les arrêtent pas ; et c'est plaisir de voir avec quelle désinvolture ils les tournent, nous ne pouvons dire ils les surmontent et en triomphent. La *psycho-physiologie*, qu'ils

prétendent substituer à l'ancienne philosophie, dissipe toutes leurs ignorances sur l'intelligence, la volonté, les idées, la raison, et décide souverainement que *l'âme est la fonction du cerveau*. Un exemple édifiera nos lecteurs.

Le Dr Debierre, professeur à la Faculté *officielle* de médecine de Lille, a publié en 1894 un gros ouvrage sur la *Moelle épinière et l'encéphale*. C'est une œuvre intéressante et consciencieuse. Mais l'auteur a voulu la compléter par une *Physiologie de l'esprit*, et c'est là que se révèle l'esprit nouveau. Autant le savant confrère de Lille excelle à décrire les organes des centres nerveux et les trajets des nerfs, autant il accuse d'incompétence et de faiblesse sur le terrain philosophique. Et ce qui est déplorable, c'est que son ignorance, dont nul ne saurait lui faire un crime, ne le cède qu'à la présomption. Jugez-en par ce préambule : « Après avoir étudié l'anatomie et la physiologie du système nerveux, le médecin doit-il s'arrêter, et réserver aux seuls philosophes le monopole de la psychologie ? Quant à moi, *je ne le pense pas*. Bien plus, je crois que le médecin est mieux préparé et mieux armé que qui que ce soit pour pénétrer dans le domaine des choses de l'esprit... Nous ne sommes ni spiritualiste, ni matérialiste. Exclusivement homme de science, nous pénétrons dans nos laboratoires de recherches sans aucune idée préconçue (?). Là, nous faisons naître expérimentalement, nous analysons, nous observons, nous étudions les phénomènes de l'esprit, *de la même façon* que nous avons observé la nature morte ou animée de vie, le muscle sur le cadavre ou mouvant le squelette sur l'animal vivant. L'analyse des faits nous conduira à une rigoureuse synthèse des phénomènes psychiques, mais, nulle part, le lecteur ne trouvera comme argument irrésistible ces syllogismes et paralogismes si chers à une métaphysique surannée (!). »

Voilà qui est parler net. La logique ne gêne pas notre confrère, tout le monde en conviendra ; mais la phra-

séologie lui est familière, et il en use largement pendant cinquante pages pour couvrir l'irrémédiable ignorance de la *psycho-physiologie* sur les grands problèmes de l'esprit humain.

Si nous lui posons notre question : *Qu'est-ce que la raison,* il n'est pas embarrassé comme maint philosophe, mais il formule une réponse qui n'est pas plus scientifique que philosophique et veut nous imposer des *mots* pour des raisons. La voici sans commentaire :

« La raison, c'est l'adaptation volontaire des moyens à la fin. Elle est le corollaire d'une *grande souplesse dans le courant nerveux ganglionnaire,* puisqu'elle implique la connaissance consciente des relations entre les moyens employés et le but à atteindre. Elle a ses antécédents dans les inductions habituelles de la perception sensitive, de même que la perception a ses antécédents dans la sensation et la comparaison des sensations entre elles. Autrement dit, *quand la perception atteint assez de perfection pour prendre connaissance de la relation qui existe entre les relations, elle commence à devenir raison.* Et dans les sphères les plus élevées, comme le dit Romanès, la raison est simplement un processus très complexe de perception, c'est-à-dire une perception de *percepta* formés eux-mêmes de *percepta* plus simples et plus rapprochés de la sensation immédiate. Le raisonnement est un processus d'induction consciente, et comme les animaux font des inductions rudimentaires, il s'ensuit qu'ils possèdent un certain degré de raison. »

Cette explication fantaisiste de la raison suffit à prouver que le matérialisme n'est pas de taille à faire ni même à refaire la *science de l'esprit.* Les philosophes peuvent se rassurer en face d'une telle impuissance : ils ont le loisir de scruter les intimes profondeurs de la conscience et ne seront pas supplantés demain dans la belle et difficile mission d'enseigner aux hommes la voie royale du beau, du bien et du vrai.

Privés du concours de la *psycho-physiologie* et réduits aux seules forces de l'introspection, nous devons poursuivre l'étude de la raison et chercher à en pénétrer la nature.

Une première confusion naît du langage vulgaire et doit être d'abord dissipée. La *raison* n'est pas le *sens commun*, et tous les jours on fait une assimilation fâcheuse entre ces deux termes, on les prend l'un pour l'autre. L'expression trahit la pensée et attribue à la faculté psychique ce qui revient manifestement à la sensibilité, à l'organe central des sensations.

Deux touristes sont, par exemple, au bord de la mer et contemplent au loin la vaste nappe aux lames mouvantes d'argent, sous l'étincelant rayonnement du soleil. Tout à coup l'un d'eux, à la vue perçante, signale une voile au large. L'autre regarde dans la même direction, ne voit rien et conteste formellement l'existence d'un bateau. S'il arrive à le voir au bout de quelques instants, soit par une attention soutenue, soit à l'aide d'une longue-vue, il se range aussitôt à l'avis de son compagnon. « *Vous avez raison* », s'écrie-t-il, voulant dire : « Vous avez bien vu ».

Il y a là un abus de langage ; et s'il ne paraît pas évident à plusieurs, on peut leur en citer un autre, du même genre, qui ne laisse pas place au doute. L'animal est généreusement gratifié de *raison* par ceux-mêmes qui ne voient en lui qu'une bête : témoin le fait suivant. Vous êtes à la chasse et vous arrivez à la fin de votre journée sans avoir eu la chance d'un bon coup de fusil, lorsque votre chien s'arrête devant un buisson, flaire longuement et avec insistance, ne veut pas quitter la place. Vous le rappelez en vain, vous vous impatientez, persuadé qu'il court après une ombre ; mais, s'il lève enfin le gibier, vous êtes ravi et vous vous écriez : « Il avait *raison !* » c'est-à-dire « Il sentait bien ! » L'expression est inexacte ; elle naît spontanément sur les lèvres et s'emploie tous les jours pour désigner un fait de l'ordre sensible et expérimental.

Mais le langage philosophique clair et précis doit l'éviter avec soin.

Ce n'est pas seulement le vulgaire *bon sens* qu'on confond avec la raison, c'est aussi une faculté commune de juger qui s'en rapproche par une apparence de généralisation. On admet sous le nom de *principes du sens commun* des jugements relatifs au monde physique ou au monde moral communément admis par les hommes. Ainsi interprété, le *sens commun* ne saurait être pris pour la *raison*, parce que ses principes sont variables, passagers, en rapport avec l'esprit du temps et ses incessantes vicissitudes. Un exemple montrera bien la différence qui sépare les principes de la raison de ceux du sens commun. *Tout phénomène a une cause :* voilà un principe de raison. *La terre est le centre du monde :* voilà une proposition qui jusqu'à Copernic était un principe de sens commun. Les anciens en faisaient naturellement un principe de raison ; et leur erreur éclate aujourd'hui à tous les yeux.

A l'opposé de ceux qui rabaissent la raison et veulent l'identifier avec la sensibilité, les idéalistes la distinguent complètement des autres facultés psychiques et y voient le rayon mystérieux et divin, la lumière par laquelle Dieu éclaire notre esprit et notre cœur. Cette opinion est très belle et faite pour séduire les âmes éprises d'idéal ou tourmentées par la soif de l'infini. De grands penseurs l'ont épousée, depuis Platon jusqu'à Malebranche et Gratry, l'ont défendue avec talent, l'ont revêtue d'une poésie magnifique dans des pages inoubliables ; mais il faut reconnaître qu'elle ne fait pas partie de la tradition philosophique, ne supporte pas un examen réfléchi et se réfute par son exagération même.

Dieu n'en est pas moins conçu par la raison ; et c'est par là que la faculté rationnelle peut être à un certain point de vue qualifiée de divine. « Le rapport entre Dieu et la raison est extrême, dit Bossuet ; Dieu ne peut être entendu que par elle ; il est son propre objet. » On

s'accorde à voir dans la raison la faculté supérieure de l'esprit qui connaît l'absolu et le nécessaire, c'est-à-dire Dieu et les vérités premières.

Cette définition est excellente, mais exclusive. Elle est si élevée qu'elle devient trop étroite. Assurément la raison est d'ordre supérieur, mais elle n'est pas inaccessible, et les plus humbles y ont droit, y trouvent accès. Aussi, d'un commun accord, les philosophes se sont entendus pour étendre les termes de leur définition, désireux sans doute de n'être pas accusés d'avoir pris la part du lion et de s'être attribué orgueilleusement le monopole de la raison.

Dans son acception la plus large et la plus compréhensible, la raison est la faculté générale de connaître et de comprendre, le guide qui donne la force à nos croyances, la suite à nos idées, la rectitude à notre conduite. L'avantage de cette définition n'a pas besoin d'être signalé : elle tient compte des caractères principaux de la faculté. Mais elle a l'inconvénient de ne pas la distinguer suffisamment de l'intelligence, et cet inconvénient est plus sérieux qu'il ne paraît.

L'*intelligence* d'un homme n'est nullement en proportion de sa *raison,* et inversement cette raison ne contracte pas de rapport nécessaire avec l'entendement. On peut être plein d'esprit et n'avoir qu'une faible raison. Une vaste intelligence s'associe parfois à une raison peu sûre. La raison à son tour se rencontre assez souvent avec une intelligence sinon faible, du moins bornée. Des esprits primitifs, très peu cultivés, peuvent être pleins de raison. Les caractères de ces deux facultés ne concordent pas et s'opposent sur plus d'un point. L'intelligence est très capricieuse dans ses manifestations : elle peut être fantasque, originale, désordonnée, sans cesser d'être vive. La raison, au contraire, se distingue par la régularité de son exercice : elle consiste dans une pondération des idées et des sentiments qui ne comporte peut-être pas de grandes

envolées, mais ne permet aussi ni écart ni défaillance. L'intelligence est prompte et pénètre rapidement la vérité ; la raison arrive plus lentement, mais sûrement, à unir les concepts qui la rendront évidente.

Cette différence de l'intelligence et de la raison a conduit plusieurs philosophes modernes, Kant en particulier, à admettre entre elles une distinction spécifique. Mals c'est aller trop loin et multiplier inconsidérément les facultés de l'âme. L'objet des deux opérations est le même, et elles ne diffèrent que par le moyen de l'atteindre : l'une connaît la vérité d'une manière immédiate et intuitive, l'autre ne la connaît que d'une manière médiate et discursive. L'intelligence et la raison ne sont donc pas deux facultés cognoscitives différentes, ce sont deux modes de la même faculté psychique (1).

Les philosophes sont à peu près d'accord jusqu'ici. Où ils cessent de s'entendre, c'est sur la part respective de l'intelligence et de la raison. Si ces deux opérations appartiennent à la même faculté, on doit connaître exactement leur domaine propre et ne pas attribuer à l'une ce qui appartient à l'autre ; mais l'union faite sur les grandes lignes cesse dès qu'il s'agit de préciser. Tandis que les uns ne réservent à la raison que la recherche de l'absolu et des vérités nécessaires, les autres lui abandonnent toute la vie psychique. Un jeune et distingué philosophe de l'Université, M. Fonsegrive, définit la raison « l'activité régulière de l'intelligence (2) ». Qu'on sacrifie l'intelligence à la raison ou la raison à l'intelligence, un doute pénible envahit l'esprit. On se demande si les mots ont un sens, et le même pour tous ; on se persuade qu'une bonne définition des termes faciliterait le travail et avancerait la solution des problèmes, tandis que de telles divergences troublent et déconcertent les penseurs.

(1) M. l'abbé Farges dit à tort deux *fonctions* de la même faculté. Voir son livre *Le Cerveau, l'âme et les facultés*, 1890.
(2) *Psychologie*, 1890, p. 212.

Ces divergences, qu'il faut à tout prix faire cesser, nous paraissent causées par une double confusion. D'une part la faculté du *raisonnement* est perpétuellement prise pour la *raison,* dont elle n'est qu'un mode d'opération. D'autre part, loin d'être deux facultés séparées, l'intelligence et la raison ne sont qu'une même faculté de l'esprit: la seconde n'est qu'un perfectionnement de la première *dû à l'intervention de la volonté.*

Le raisonnement est l'opération qui nous permet d'associer des idées, de passer d'un jugement à un autre; elle ne va pas sans la raison. Mais c'est une erreur de borner là le rôle de la raison ; c'en est une autre d'affirmer, avec M. Fonsegrive, que la raison est la *puissance de concevoir des idées* et de les unir par des lois (1). La conception appartient manifestement à l'intelligence. Quant à l'association des idées, elle relève du raisonnement qui est un mode de la raison, mais n'est pas le seul.

La raison a une étendue et une puissance bien supérieures à celles du raisonnement : c'est le guide autorisé des idées et des sentiments, le balancier magique qui assure, pondère et régularise l'exercice de la vie psychique. Le raisonnement peut grandir et s'améliorer par l'exercice, mais il a une tendance invincible à subir les lois de l'organisation cérébrale et à se localiser ; la raison demeure universelle et souveraine. Un mathématicien peut raisonner admirablement sa science et ne pas avoir cette raison supérieure qui préside à l'intellect et gouverne la conduite. En d'autres termes, le raisonnement n'est que l'application de la raison à la combinaison des idées. La raison est plus et mieux que cela ; essayons d'en pénétrer l'exacte nature.

L'intelligence et la raison ne sont que deux aspects différents de la même faculté : nul ne conteste ce premier point. Que la faculté s'appelle *entendement, intellect* ou *esprit,* peu importe le nom pourvu qu'on s'accorde sur

(1) *Op. cit.*

l'existence de la chose. Reste à dire le rôle respectif de l'intelligence et de la raison.

L'intelligence conçoit les choses intelligibles : de l'avis commun, elle se cantonne dans la vaste sphère des idées et *connaît le vrai*. La *raison* nous semble avoir un objet plus grand encore et constituer un véritable perfectionnement de l'intelligence : elle compare, juge et *dirige au vrai et au bien*.

Bossuet n'est pas éloigné de notre sentiment dans cette page que nous nous plaisons à citer : « On donne divers noms à l'entendement, écrit-il : en tant qu'il invente et qu'il pénètre, il s'appelle esprit ; *en tant qu'il juge et qu'il dirige au vrai et au bien, il s'appelle raison et jugement*. Le vrai caractère de l'homme, qui le distingue si fort des animaux, c'est d'être capable de raison. Il est porté naturellement à rendre raison de ce qu'il fait. Ainsi le vrai homme sera celui qui peut rendre bonne raison de sa conduite. La raison, en tant qu'elle nous détourne du vrai mal de l'homme, qui est le péché, s'appelle conscience. Quand notre conscience nous reproche le mal que nous avons fait, cela s'appelle *syndérèse* ou remords de conscience. La raison nous est donnée pour nous élever au-dessus des sens et de l'imagination. La raison qui les suit et s'y asservit est une raison corrompue, qui ne mérite plus le nom de raison (1). »

La nature de la raison apparaît clairement dans cette page magistrale du grand évêque de Meaux. La raison est plus et mieux que l'intelligence, tout en ne s'en distinguant pas radicalement : c'est une opération de l'esprit *inséparable de la volonté*. Tandis que l'acte d'intelligence a un caractère inéluctable de nécessité et de fatalité, l'acte de la raison accuse nettement la liberté. C'est là que gît leur différence essentielle. La raison est donc un perfectionnement de l'intelligence, un acte

(1) *Connaissance de Dieu et de soi-même*, chap. Ier, paragraphe 7.

psychique complet où l'intelligence et la volonté s'unissent et coopèrent. *Avoir raison,* ce n'est pas à proprement parler comprendre les idées, c'est en suivre la filiation, en saisir le lien et le but, c'est associer et coordonner les notions fournies par l'intelligence et les sens, et mettre nos actions en rapport avec elles. Pourquoi l'animal, avec toutes ses industries merveilleuses, ne sait-il pas ce qu'il fait et reste-t-il stationnaire sans invention et sans progrès ? Parce qu'il n'a pas la raison. L'homme seul jouit de la raison, parce qu'il possède la volonté ; seul il est responsable, parce qu'il est libre.

La raison, c'est avant tout dans notre intelligence la cohérence et la pondération des sentiments et des idées, l'accord et l'harmonie des pensées et des actes. Mais, pour ramener à l'ordre tant d'idées éparses et discordantes, la raison doit analyser chacune d'elles et en dégager l'élément commun et universel qui s'y rencontre : elle unifie les données de la conscience et représente l'universel. C'est ainsi que se conçoivent les idées générales, l'idée de l'absolu et du nécessaire, enfin l'idée de Dieu. Par les idées générales, la raison découvre les lois universelles et les applique dans la vie pratique comme dans la vie psychique.

En résumé, la raison est l'application de l'esprit au vrai et au bien et le couronnement de la vie mentale : l'intelligence et la volonté s'y unissent dans une étroite communauté pour mettre les actes d'accord avec la conscience et assurer le développement des facultés psychiques et morales.

II.

Qu'est-ce que la *folie* (1) ?

C'est une des plus difficiles questions que présente la

(1) Ceux de nos lecteurs que cette grave question intéresse particulièrement sont priés de se reporter à l'étude plus complète que nous avons

science : savants et philosophes se sont efforcés de la résoudre sans arriver jamais à s'entendre, sans satisfaire aux exigences combinées de la raison et des faits.

Les aliénistes, inféodés pour la plupart aux doctrines matérialistes de l'École, n'ont voulu voir dans la maladie mentale qu'une *maladie du cerveau*. Les uns considèrent la folie comme une affection cérébrale *apyrétique*, avec ou sans *lésion des facultés intellectuelles;* les autres l'attribuent à l'*inflammation*, à l'*irritation* de l'organe nerveux, voire même à une *altération du sang*. Il faut arriver à Esquirol et à Pinel pour trouver une définition plus scientifique et plus exacte.

Cette définition doit être cherchée, on le comprend, dans l'affection morbide même, et non dans les lésions organiques ou autres, qui n'en sont que les lointains effets. Mais Esquirol n'a guère satisfait la logique en invoquant la *lésion des forces du cerveau*, et Pinel a été très insuffisant en se contentant de la vague affirmation : *la folie est une affection nerveuse*. Si cette définition marque bien la nature sensible du mal, elle omet ses manifestations qui sont surtout d'ordre psychique.

Celle de Baillarger est plus acceptable. Ce savant maître déclare que la folie consiste dans l'*automatisme de l'intelligence*. En d'autres termes, le fou n'est pas *libre* dans l'exercice de son intelligence : ses idées naissent, se suivent et s'enchaînent fatalement *sans être réglées par la volonté*. Il pense, et il ne dirige pas sa pensée, qui obéit à une sorte d'*automatisme*. La liberté, ce bien suprême de l'homme, ne préside plus à la vie psychique ; et le malheureux *privé de raison* est le jouet de son cerveau et de ses sens.

Cet aperçu de la folie est saisissant de clarté et ne manque à certains égards ni de justesse ni de profondeur :

publiée au commencement de l'année 1895 : *La Folie*, étude de psychophysiologie, Paris, Lethielleux.

il en donne la vraie caractéristique psychique. Mais, à l'inverse de celui proposé par Pinel, il néglige toute une face du problème, ce qu'on pourrait appeler la face somatique : il ne voit pas le caractère sensible, organique de l'affection, ce qui en est l'origine, ce qui en constitue essentiellement la nature.

Le trouble des facultés intellectuelles est évident, mais ne suffit pas à constituer la folie. Il ne forme pas l'élément premier de l'affection, il n'en est que la résultante, la manifestation extérieure et dernière. Toute la vie morale et sensible des aliénés est atteinte, et profondément atteinte, alors même que l'esprit l'est d'une façon à peine saisissable. L'esprit lui-même n'est frappé que dans la mesure même où la sensibilité est pervertie. Pourquoi ? Parce que la sensibilité est la condition antécédente, nécessaire de l'intelligence. Elle est toujours la première atteinte.

Cette importante vérité a été généralement méconnue par les aliénistes, victimes d'une fausse éducation philosophique. Ils n'ont pas compris que la folie appartient au *composé humain* et n'intéresse pas moins l'esprit que le corps. Ils n'ont pas vu que le problème cérébral a deux faces, également importantes, et ils ont négligé l'une ou l'autre sans jamais penser à les concilier ensemble. Quelques-uns, comme Baillarger, n'ont saisi que le côté psychique de la question ; la plupart, fidèles aux théories matérialistes de l'École, se sont attachés au côté somatique, sans tenir compte de l'âme spirituelle. Un tel exclusivisme ne pouvait enfanter que l'erreur.

Mais si les médecins sont en général coupables d'avoir sacrifié les droits de l'âme, les philosophes et particulièrement les philosophes cartésiens ne sont pas exempts de reproche : ils ont délibérément méconnu les droits du corps, comme nous allons le voir, dans la capitale question de l'aliénation mentale, et compromis la cause spiritualiste par un idéalisme aussi faux qu'intransigeant.

Maine de Biran s'est attaché, au début de ce siècle, à l'étude de l'aliénation. Très ingénieusement, il a fait ressortir les analogies qui la rapprochent du *sommeil*, mais sans montrer les caractères qui les séparent. Ce qui semble l'avoir particulièrement frappé, c'est que le *rêve* et la *folie* se distinguent également par l'absence ou l'instabilité de la *faculté volontaire*. Malheureusement il n'a pas vu les liens qui rattachent la vie mentale au cerveau, et a constamment confondu avec la *conscience* la *volonté* affaiblie et déchue de l'aliéné. Or la conscience n'est ni atrophiée ni perdue chez l'aliéné, comme il l'a prétendu : la perte de la *raison* n'entraîne pas celle de la *personnalité*.

L'erreur de Maine de Biran est commune et se retrouve dans cette définition de Dubois d'Amiens : « *Il y a folie*, dit le savant secrétaire de l'Académie de médecine, *toutes les fois que le malade ne peut plus régulièrement inférer de ses sensations et de ses actes la conscience de sa personnalité*, et que par cela seul il est *alienus a se* (1). »

Cette proposition a le grave défaut d'être en opposition avec les faits. Dans beaucoup d'affections cérébrales, le malade perd la conscience de ses actes *sans être fou*. Bien mieux, à l'état de santé, nous la perdons dans le rêve, le somnambulisme, les fortes distractions, etc. A leur tour, les aliénés sont-ils aussi *inconscients* qu'on le prétend? Nullement. Malgré l'automatisme fatal de leurs pensées, malgré la ruine de leur raison, ils sont très *personnels* et conservent très vif le sentiment du *moi*. On a pu dire justement que les fous sont les plus égoïstes des hommes. Leur personnalité n'est donc pas détruite, comme l'affirmait Maine de Biran ; et, s'ils n'ont pas la raison, on ne saurait conclure, avec l'illustre penseur, qu'ils sont rayés de la liste des êtres intelligents. L'intelligence de l'aliéné n'est pas perdue, elle est seulement voilée ou pervertie.

(1) Art. *Folie* du *Dict. des sciences philos.* de Franck, 2e éd., p. 549.

Même en la supposant exacte, l'idée de Dubois d'Amiens serait insuffisante à définir la folie, car elle ne tient pas compte de toutes les données du problème, de l'affection cérébrale ni du rôle des passions. C'est là du reste le grave et irrémédiable défaut des définitions proposées par les philosophes cartésiens. Tous ne voient, et ne veulent voir dans l'aliénation qu'un *trouble des facultés intellectuelles*, tous veulent l'expliquer par la seule psychologie. Les uns y découvrent une « lésion de la volonté », les autres « une anomalie de la perception », plusieurs croient à un « dérangement des idées ». Aucun ne s'inquiète de chercher dans l'organisme et dans le cerveau la cause prochaine du trouble mental; tous s'obstinent à n'admettre qu'une *maladie de l'âme*. Quelques-uns vont très loin dans cette voie et caractérisent le mal, qui par l'*erreur*, qui par le *péché*. Nulle valeur ne saurait être attribuée à d'aussi étranges assertions. La méthode qui les inspire n'est pas moins défectueuse que celle des savants qui font consister la folie dans une lésion matérielle du cerveau.

La folie relève du *composé humain*, tient à la fois au corps et à l'âme : elle ne peut être comprise que par les savants assez indépendants pour secouer le joug du matérialisme ou par les philosophes capables de saisir notre double nature. Son origine est dans le corps vivant, dans les organes animés, et déjà un jeune et savant aliéniste, le Dr Parant, directeur de l'asile de Toulouse, l'a très nettement indiquée au titre d'une récente brochure : *La folie est une maladie non de l'esprit, mais du corps*. On doit serrer la question de plus près et dire la nature exacte de la maladie. Selon nous, c'est une *affection de la sensibilité affective*, qui a son siège premier au cervelet (1).

Le cerveau n'est atteint par le mal que consécutivement au cervelet. La perversion du caractère et des sentiments,

(1) Cet organe est, pour nous, le centre des passions, l'organe de la vie affective. Cf. nos articles dans la SCIENCE CATHOLIQUE, 1893.

le trouble des passions, qui résultent de l'affection cérébelleuse, précèdent de plus ou moins loin l'aberration mentale. Le trouble de l'esprit suit et aggrave le trouble affectif. C'est dans la *paralysie générale,* la forme la plus répandue et la mieux connue d'aliénation, que cette progression des symptômes coïncidant avec celle des lésions encéphaliques a pu être nettement constatée ; tout porte à croire que des recherches ultérieures la confirmeront dans les manifestations si variées de la folie.

Les facultés psychiques sont étroitement liées, comme les organes nerveux centraux qui leur servent de base et d'instrument ; les facultés cognoscitives et appétitives sont dans une dépendance mutuelle, comme le cerveau et le cervelet où elles trouvent respectivement leurs éléments d'exercice. La maladie du cervelet rompt l'harmonie encéphalique et, par là-même, brise la raison qui est le fruit de l'accord de l'intelligence et de la volonté ; elle lâche la bride aux passions et à l'imagination, au détriment de la volonté qui perd sa force avec son substratum organique et de l'intelligence qui n'a plus ni guide ni contrepoids.

Toutes les formes d'aliénation mentale accusent, à des degrés divers, la *perte de la raison* et l'*exubérance de la vie affective*. D'une part les passions sont exaltées et maîtresses, de l'autre la volonté défaut et la liberté sombre. Un savant confrère, le Dr Despine, a constaté comme nous dans les cas les plus divers l'influence souveraine de la vie nerveuse plus ou moins troublée, et il n'hésite pas à attribuer la folie au soulèvement de passions violentes, irrésistibles, qui possèdent l'esprit au point de lui enlever toute liberté (1). Ce trouble des passions ne suffit pas évidemment à caractériser la folie ; mais il en est l'origine nerveuse et cause fatalement l'affaiblissement de la volonté et la perte de la raison.

(1) V. Dr P. Despine, *De la folie au point de vue philosophique ou plus spécialement psychologique,* 1875.

La perte de la raison n'est pas contestée dans la folie : elle se traduit par une incoordination saisissante des idées, des sentiments et des images. L'agent essentiel de l'ordre psychique et moral, c'est la raison ; dès qu'elle disparaît, l'imagination, les passions, l'intelligence même n'ont plus ni règle ni mesure. Or la raison, qui n'est que l'harmonieux accord de l'intelligence et de la volonté, tient physiologiquement au fonctionnement régulier de l'encéphale et est indirectement subordonnée à l'intégrité du cervelet. Si cet organe nerveux, substratum de la volonté comme de tous les appétits, vient à manquer par suite d'un trouble morbide, le résultat est fatal : la liberté sombre, et avec elle la raison.

Telle est en somme l'explication de la folie qui nous paraît le mieux répondre aux exigences de la raison et des faits. La perte de la raison et le trouble de la vie affective sont les deux symptômes prédominants du mal ; ce sont là ses deux caractères constants, essentiels, ceux que toute bonne définition doit comprendre pour être acceptable. Celle que nous proposons peut être ainsi formulée : La folie est constituée psychiquement par la perte de la raison et physiologiquement par l'exubérance de la vie affective qui entraîne des troubles sensitifs et moteurs variés, et surtout l'incoordination de la vie psycho-sensible.

III.

La *raison* est incompatible avec la *folie :* l'aliéné est nécessairement déraisonnable. Mais la *raison* n'est pas l'*intelligence* et ne saurait être confondue avec elle, comme le prétendent encore tant de philosophes. Ce qui le prouve péremptoirement, c'est que la raison disparaît dans l'aliénation, sans entraîner la ruine de l'intelligence. Ce point est capital et mérite de nous arrêter.

L'intelligence du fou est certaine, avérée, au moins

dans la généralité des cas ; elle persiste plus ou moins en dépit des troubles nerveux encéphaliques et est facile à vérifier en dehors du délire qui, le plus souvent, on le sait, est intermittent. Ce délire même, dans ses extravagances, trahit l'esprit du malheureux aliéné et en donne la mesure. Si les actes et les paroles sont fréquemment désordonnés et marqués au coin de l'illogisme, c'est que l'intelligence est mal servie par le cerveau déséquilibré. Le mal n'est pas dans l'intelligence, mais dans l'organe sensible qui lui sert de base. Comme le dit très justement le Dr Parant, « la maladie mentale porte non pas sur l'intelligence, mais sur ses manifestations extérieures. L'esprit conserve ses aptitudes, ses facultés ; mais le corps, étant altéré, dévié, malade, dénature, arrête, obscurcit les manifestations de l'esprit... La folie ne provient pas de ce que les facultés mentales soient altérées en elles-mêmes, mais bien de ce qu'elles n'ont plus les moyens de communiquer librement avec le dehors et qu'elles ont perdu la libre possession d'elles-mêmes. Elles sont victimes du désarroi de l'organisme, qui les empêche de se manifester, qui les voile et les cache, ou qui les entraîne dans une voie où il leur arrive souvent de ne pas le suivre de plein gré (1). »

L'intelligence des aliénés est positive, celle des idiots ne l'est pas. Cette différence est essentielle et s'explique d'elle-même. On naît idiot, on devient fou. L'intelligence ne saurait apparaître, encore moins grandir et se développer avec un cerveau vicié et atrophié, avec une sensibilité troublée, obtuse ou insuffisante. Au contraire elle est épanouie, en plein exercice chez le malheureux qui devient aliéné dans la force de l'âge ; et si elle semble disparaître alors, si elle cesse de se manifester entière et ouvertement, c'est parce que le cerveau, plus ou moins affecté, devient incapable de la servir. Il arrive même que la

(1) *Loc. cit.*

maladie désorganise tellement l'encéphale que l'intelligence s'éteint en quelque sorte et sombre, rien n'en révélant plus l'existence : tels sont les cas de *démence*, particulièrement dans la forme sénile.

Le plus souvent l'esprit demeure visible, malgré les graves obstacles qu'apporte à son exercice le désordre de l'appareil sensoriel. Ses lueurs apparaissent de loin en loin, d'autant plus éclatantes qu'elles sont inattendues, d'autant plus remarquées qu'elles sont rares. Parfois l'intelligence n'est pas seulement claire, elle se distingue encore par sa force, par son étendue ; et l'étonnement des profanes est extrême en présence de *monomanes* qui leur répondent avec à propos, leur tiennent tête sans faiblir et poursuivent avec eux, sans effort et sans accident, une conversation aussi mouvementée qu'intéressante.

Ces faits ne déconcertent pas seulement l'opinion du vulgaire, ils renversent le sentiment de nombre de philosophes qui n'y peuvent croire ; ils n'en sont pas moins acquis à la science, presque familiers aux aliénistes et à tous ceux qui ont scruté le douloureux problème de la folie. A travers les multiples manifestations de l'affection mentale, il est rare qu'une patiente et profonde analyse n'arrive pas à découvrir l'intelligence : on retrouve presque toujours l'étincelle divine au foyer naguère plein de feu et de vie. Tous les auteurs sont d'accord sur ce point : il nous suffira d'entendre Esquirol. « Dans les grands ravages de la folie, dit l'illustre maître, se retrouve partout, sous les ruines de nos facultés, la trace du principe immortel qui les animait. »

Il va de soi que l'intelligence des fous est des plus variables, des plus précaires, et que son degré est toujours proportionné non seulement à l'âge et à la constitution du malade, à l'étendue et à la gravité de l'affection encéphalique, mais à l'éducation antérieure et à la position sociale. On ne saurait trouver chez le manœuvre l'esprit

subtil du philosophe, qu'il y ait ou non aliénation. Les connaissances acquises peuvent demeurer chez le fou, mais elles ne s'accroissent plus, elles diminuent plutôt et s'effaçent, quittes à réapparaître de loin en loin par lambeaux épars et sans suite. Un mathématicien, par exemple, garde ses dispositions au calcul, comprend et peut même résoudre des problèmes ; un artiste dessine agréablement ; un poète versifie encore ; un littérateur peut apprécier avec goût les œuvres des auteurs. Mais, hélas ! toutes ces facultés intellectuelles persistent amoindries, déflorées, découronnées. A toutes manquent cette liaison harmonieuse, cette unité saisissante, cette suite rationnelle, qui en constituent à la fois le charme, la puissance et la valeur ; à toutes manque la volonté consciente qui fait l'homme, du moins l'homme raisonnable.

Le fou a l'intelligence, il n'a pas la raison, sans laquelle notre faculté psychique est, sinon impuissante, du moins désorientée. Captive et forcément inférieure, l'intelligence de l'aliéné manque du ressort que donne la volonté à l'activité normale. C'est dire que, dépassant à peine le niveau ordinaire, elle est incapable de rien produire d'original ou de servir la science et l'art : elle végète misérablement en gaspillant ses richesses acquises.

La *folie morale* (1) est la forme d'aliénation où l'intelligence est peut-être le mieux conservée et contraste d'autant plus douloureusement avec la perte de la raison et du sens moral : elle doit être signalée à l'appui de notre thèse. Les matérialistes, qu'une telle opposition gêne, ont tout fait pour arracher à cette espèce morbide le caractère de *folie* et la confondre avec la *criminalité*. C'est ainsi que le fameux Lombroso ose écrire : « *Le fou moral n'a rien de commun avec l'aliéné ; il n'est pas un*

(1) Synonymes : *Monomanie raisonnante ou affective* (Esquirol) ; *Manie de caractère* (Pinel) ; *Folie lucide* (Trélat) ; *Folie raisonnante ou morale* (Falret) ; *Monomanie instinctive* (Morel), etc.

malade, il est un crétin du sens moral (1). » Mais la *folie morale* a tous les symptômes d'une maladie mentale, comme on va le voir, et elle se rattache à la dégénérescence héréditaire.

La *folie morale* est un trouble psycho-sensible qui porte presque exclusivement sur les facultés affectives et produit l'obtusion ou la suppression du sens moral. Le malade est entraîné par une perversité native et incorrigible à commettre des actes délictueux, coupables, sans en ressentir le caractère criminel, sans éprouver une hésitation avant ou un regret après. Étranger à toute pensée supérieure, il obéit aveuglément à ses bas penchants, à un égoïsme sans bornes. Si l'intelligence n'est pas absolument indemne, elle ne présente du moins aucun trouble sérieux, ni hallucination, ni délire, ni idée fixe. Par contre, la volonté est gravement atteinte, et la raison subit la déchéance de la volonté.

On voit, par ce tableau rapide, que la *folie morale* a non seulement les traits communs de l'aliénation, mais qu'elle en constitue le type le plus pur.

La raison chez le fou n'est ni diminuée, ni obscurcie : elle est *perdue*. Certains auteurs vont répétant qu'elle *subsiste,* qu'elle *reste même entière :* c'est une erreur. Ce qui subsiste, mutilé et désemparé, allant à la dérive, c'est l'intelligence qui a perdu son guide tutélaire, son merveilleux gouvernail.

La raison est inséparable de la volonté greffée sur l'intelligence, en d'autres termes du consensus physiologique des organes encéphaliques (cerveau et cervelet) qui servent les facultés intellectuelles. Elle disparaît dès que la volonté défaut, dès que le cervelet, organe des appétits, est gravement atteint par le mal. Le trouble des passions est à l'origine de l'aliénation mentale.

(1) *L'Homme criminel,* préface, p. xv.

Cette vérité capitale ressort des faits, mais elle est difficilement reçue par ceux qui ne se rendent pas compte des formes si variées des passions. L'exaltation de la passion est très différente suivant sa nature : on peut *déraisonner* avec rage comme de sang-froid. La colère, le désespoir, la frayeur sont des passions faciles à constater et dont personne ne doute, parce qu'elles ont des manifestations extérieures plus ou moins bruyantes ; mais elles font place souvent dans la conscience de l'aliéné à des passions dépressives, muettes ou moins démonstratives, telles que la douleur, la crainte, la stupeur. Il serait vain de nier celles-là pour ne croire qu'aux autres. « Il est clair, dit un vieil auteur, que toutes les passions sont du domaine de la folie, car le fou se distingue du sage en ce qu'il se laisse conduire par ses passions, tandis que l'autre prétend les mépriser et suivre la raison (1). »

Le déchaînement des passions, à l'état physiologique, constitue à bien dire une aliénation mentale passagère. La colère dans son paroxysme est une courte folie, une folie au petit pied. La volonté, tout à l'heure souveraine, perd subitement son empire, la raison sombre, et la bête apparaît avec ses instincts brutaux. A quelques nuances près, comme l'a dit Falret, le tableau des passions est le tableau de l'aliénation. L'homme qui s'abandonne à la passion s'agite, perd contenance et se livre aux excès les plus graves et les plus regrettables. Dans un tel état, qui fait peine, on ne s'avise pas de le raisonner, on perdrait son temps ; on l'abandonne à son irritation, à ses débordements ou on le maîtrise de force. Et que dit-on de ce malheureux qui ne sait plus ce qu'il fait ? On dit qu'il est *hors de lui*, qu'il est *fou*.

La passion peut être prévenue et réprimée par une raison droite, par une volonté ferme. Une attention

(1) Érasme, *Éloge de la folie*, trad. Lejeal, p. 52.

vigilante nous préserve toujours de ses honteux excès. Mais celui qui ne la gouverne pas d'ordinaire et se livre volontairement à son empire risque de perdre un jour la raison et la liberté. L'homme est son propre maître et règle sa destinée. S'il abdique ses droits, s'il oublie ses devoirs, les passions prédominent et usent vite l'organisme, l'encéphale surmené se trouble de plus en plus, et la raison vaincue, outragée dans ses légitimes prérogatives, peut s'en aller sans retour : la folie apparaît, sinistre vengeresse, comme la juste punition des « folies » humaines.

Dr Surbled.

DAUBRÉE

La Société scientifique de Bruxelles vient de perdre l'un des plus éminents parmi ses membres honoraires. M. Daubrée, devenu le doyen des géologues depuis le décès de son ami l'américain James D. Dana, est mort à Paris, le 29 mai dernier, au moment où il allait entrer dans sa quatre-vingt-troisième année. Peu de carrières exclusivement consacrées à la science ont été à la fois plus éclatantes et plus honorables. Aucun des témoignages de l'estime publique n'y a fait défaut, et c'est en pleine possession de toutes ses facultés que l'illustre vieillard a été enlevé de ce monde, voyant venir la mort avec la sérénité résignée d'un chrétien. Une assistance exceptionnelle se pressait, le lundi 1er juin, aux obsèques de ce savant qui avait été président de l'Académie des sciences, inspecteur général des mines, directeur de l'École supérieure des mines, professeur au Muséum, grand officier de la Légion d'honneur, et à qui l'aménité de ses manières, non moins que la parfaite honorabilité de son existence, avait assuré les plus hautes amitiés comme les plus brillantes relations. Tous, en le conduisant à sa dernière demeure, sentaient qu'avec lui c'était un des grands noms de la science française qui entrait dans la postérité.

Gabriel-Auguste Daubrée naquit à Metz le 25 juin 1814. A 18 ans, il était admis à l'École polytechnique, et il en sortait en 1834 avec le grade d'élève-ingénieur des mines. Dès le début de sa carrière, il se fit envoyer en

mission successivement en Angleterre, en Suède et en Norvège. Pour un esprit synthétique comme le sien, c'était une bonne fortune de pouvoir ainsi observer la nature dans les conditions les plus diverses, en s'affranchissant de tous les préjugés d'école, de façon à réunir, dès la première heure, les éléments des fécondes généralisations auxquelles il devait exceller. Tandis que, de la Cornouailles anglaise, il rapportait les aperçus les plus ingénieux sur le gisement des minerais d'étain, la Scandinavie lui fournissait l'occasion d'un mémoire sur la classification des gîtes métallifères du pays. Le célèbre Berzélius lut ce travail, et n'hésita pas à déclarer qu'il lui était redevable de notions précises et d'idées nettes sur des sujets qui, pourtant, lui étaient depuis longtemps familiers (1).

Bientôt le jeune ingénieur fut attaché au département du Bas-Rhin, tout près de sa chère Lorraine. Parcourant successivement les Vosges et la plaine du Rhin, il y recueillit nombre d'observations variées, qui depuis lors ont été réunies et coordonnées par lui dans sa belle *Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin,* demeurée un des modèles du genre. Mais en même temps il mûrissait les idées qu'avait fait naître en lui son voyage en Cornouailles, et c'est ainsi qu'en 1841, ayant pu compléter ses connaissances en cette matière par l'exploration des gîtes classiques de la Saxe, il publiait sa magistrale étude sur les gisements d'étain.

Le fait capital qui l'avait frappé, c'était l'abondance des minéraux fluorés au sein des roches qui encaissent les veines stannifères : ainsi la topaze, l'apatite, le mica lithinifère, la tourmaline. Il lui parut tout naturel d'en conclure que le fluor et les corps analogues avaient dû jouer un rôle essentiel dans la production de l'oxyde d'étain comme dans la cristallisation des roches encais-

(1) Fouqué, *Discours aux funérailles de M. Daubrée.*

santes. Cette induction, il voulut la vérifier. Juste à ce moment, appelé à professer la minéralogie et la géologie à la Faculté des sciences de Strasbourg, dont il n'allait pas tarder à être nommé doyen, il se trouvait en possession d'un laboratoire convenablement outillé. Il s'en servit pour inaugurer, en 1849, la série des remarquables expériences de *géologie synthétique* par lesquelles il s'est tout spécialement illustré. C'est à la reproduction des oxydes de titane et d'étain que Daubrée s'appliqua tout d'abord. Il y réussit par voie sèche, non en s'adressant au fluor, alors trop peu maniable, mais en provoquant à l'aide de la vapeur d'eau la décomposition des bichlorures des deux métaux. Pour la première fois, on vit sortir des fourneaux d'un laboratoire des cristaux, petits à la vérité, mais remarquablement nets, de cassitérite ou étain oxydé, présentant le même éclat adamantin, les mêmes couleurs et la même dureté que le minéral naturel.

Encouragé par ce succès, Daubrée entreprit, dans les années suivantes, la reproduction de divers minéraux par l'action de vapeurs attaquant des substances fixes. Variant ses procédés expérimentaux, il n'eut garde de négliger les belles méthodes depuis peu de temps inaugurées par Sénarmont pour l'emploi de la voie humide. En soumettant à l'action de la chaleur rouge des tubes scellés, où il avait enfermé de l'eau et divers composés chimiques, il obtint, non sans courir le risque de fréquentes explosions, des cristallisations remarquables, qui jetaient chaque fois un jour nouveau sur les procédés employés par la nature. En 1857, il réussit à produire des silicates anhydres par voie humide et, deux ans après, il lui était donné de constater que l'eau, chauffée sous pression, attaquait le verre en donnant de petits cristaux de quartz et de pyroxène. Aussi, en 1860, réunissant dans une heureuse synthèse les différents faits qu'il avait observés, publiait-il un mémoire capital sur la question, alors si controversée, du métamorphisme. En même temps, son service d'ingénieur

en chef lui ayant fourni l'occasion de visiter les bains de Plombières, à un moment où l'on mettait à jour d'anciens travaux exécutés par les Romains, il s'assura que, dans ces vieilles maçonneries, des minéraux cristallisés, pour la plupart identiques avec les zéolites ou silicates hydratés d'alumine des formations volcaniques, avaient été engendrés sur place, dans le béton, par l'action longtemps prolongée d'une eau tiède et à peine minéralisée. Nouveau triomphe pour la doctrine des causes actuelles ; nouvel échec pour ceux qui, croyant comme Cuvier que *le fil des opérations de la nature était rompu,* recouraient à des influences extraordinaires en vue d'expliquer ces cristallisations que leurs laboratoires n'avaient pas encore réussi à obtenir.

D'ailleurs s'il donnait, dans ses recherches, la prépondérance aux expériences chimiques, Daubrée ne négligeait pas non plus d'aborder par la synthèse le côté mécanique des phénomènes naturels ; c'est ainsi qu'en 1857, il montrait comment, en faisant rouler, dans un tonneau plein d'eau, des fragments de diverses roches, non seulement on arrivait assez rapidement à obtenir des cailloux striés, des galets, du sable et du limon, mais encore on provoquait la décomposition du feldspath, dont les alcalis passaient dans l'eau tandis qu'il se formait du kaolin.

Tant de travaux avaient placé Daubrée hors de pair, et déjà sa réputation était grande à l'étranger. En 1861, la mort de Cordier ayant créé une vacance à l'Académie des sciences dans la section de Minéralogie, Daubrée entra en possession de ce fauteil, qui depuis 1795 n'avait encore eu que deux titulaires, et que lui-même était destiné à occuper pendant 36 ans. Mais Cordier laissait aussi une place vide au Muséum, celle de professeur de géologie. Cette chaire fut encore attribuée à Daubrée. Il ne restait plus qu'à lui trouver, dans le corps des mines, une situation qui permît de le maintenir aux cadres du service

actif. Cette bonne chance devait lui échoir dès 1862, quand la mort si prématurée de Sénarmont rendit vacante la chaire de minéralogie à l'École des mines. En possession d'un double professorat, comportant d'assez grandes exigences en ce qui concernait les collections, le maître pouvait et semblait devoir subir un temps d'arrêt dans la poursuite de ses travaux personnels. Il n'en fut rien, et les rares aptitudes de Daubrée le mirent en état de suffire à tout.

D'abord, se rappelant ses anciennes observations de Plombières, il rechercha si une autre station thermale ne lui fournirait pas quelques indications analogues. Les fouilles de Bourbonne-les-Bains vinrent à point pour lui procurer cette satisfaction. On nettoyait alors des puisards construits par les Romains, et où les anciens avaient l'habitude de jeter, en guise d'*ex-voto*, des pièces de monnaie en même temps que des fruits, des graines et divers autres objets. Dans la vase des puisards, Daubrée reconnut que les pièces de métal étaient recouvertes de nombreux sulfures cristallisés. Ainsi, dans ce milieu réducteur, où la présence des matières organiques contrariait l'action de l'oxygène, la circulation répétée d'une eau presque froide, où l'analyse ne révélait qu'une minime quantité d'hydrogène sulfuré, avait suffi pour faire naître des sulfures entièrement semblables à ceux des filons métallifères. Sans doute le secret de ces filons n'était pas encore pleinement découvert ; car ici le métal avait été apporté par les hommes, tout comme la chaux, la silice et l'alumine étaient fournies à Plombières par les briques et le béton. Néanmoins c'était beaucoup d'avoir montré dans quelles conditions de simplicité se forment certains cristaux, et comment la longueur du temps peut suppléer, soit à l'insuffisance de la température, soit à celle de la minéralisation des eaux.

On sait que la principale occupation des professeurs du Muséum doit consister dans la conservation, l'entretien

et la mise en valeur des grandes collections nationales d'Histoire naturelle. Depuis assez longtemps, ce soin avait été quelque peu négligé par Cordier, et la galerie de Géologie s'était laissé dépasser de beaucoup, comme intérêt, par les autres sections du Muséum. D'autre part, le Jardin des Plantes n'est pas, à proprement parler, un établissement didactique, et c'est moins par des séries d'étude très complètes que par un assemblage de spécimens exceptionnels et avantageusement mis en lumière que ses collections doivent briller.

Dans cet esprit, Daubrée résolut de donner de suite à son département un intérêt tout spécial en y créant une collection aussi complète que possible de météorites. En relations des plus cordiales avec les principaux savants du monde entier, il pouvait, mieux qu'un autre, faire réussir une telle entreprise. Bientôt, en effet, les échantillons affluaient entre ses mains, si bien que le nombre des chutes d'aérolithes représentées atteignait 248 en 1883, pour dépasser 368 en 1889, l'ensemble formant un total de 2654 kilogrammes. Si l'on songe que le *British Museum*, si libéralement doté au point de vue budgétaire, possédait à la même époque 385 échantillons, soit seulement 17 de plus que le Jardin des Plantes, on se fera une juste idée de l'activité déployée par Daubrée pour arriver à son but. Ajoutons que le nombre total des chutes enregistrées par la tradition et l'histoire étant d'à peu près onze cents, on peut dire que le Muséum de Paris possède des échantillons d'un bon tiers.

Créer au Muséum une collection de météorites, c'était assumer du même coup la tâche de les grouper systématiquement. Le professeur le comprit, et on lui doit le premier essai de classification auquel cet ensemble de corps ait donné lieu. L'élément caractéristique des aérolithes est le fer natif, qui s'y rencontre presque toujours en proportion plus ou moins notable. On pouvait d'autant mieux le choisir comme argument de classification, qu'à

l'époque où Daubrée commençait ses travaux, cet élément n'avait pas encore été rencontré dans l'écorce terrestre; de sorte qu'il paraissait être exclusivement propre aux météorites, où d'ailleurs on le trouvait toujours allié au nickel. Daubrée distingua donc les *holosidères*, exclusivement composées de fer ; les *syssidères*, où le métal était intimement pénétré par un minéral, tel que le péridot ; les *sporadosidères*, où le fer était disséminé en grenailles au milieu d'une gangue pierreuse, et qui comportaient, selon l'abondance du fer, une division en *polysidères* et en *oligosidères ;* les *cryptosidères*, où les grenailles étaient assez petites pour n'être visibles qu'à la loupe ; enfin les *asidères*, complètement exemptes de fer.

La continuité de cette série, jointe au fait que la partie pierreuse des météorites était toujours constituée par un des silicates essentiels de nos roches basiques terrestres (péridot, pyroxène, enstatite, bronzite, rarement anorthite ou labrador), amena Daubrée à imaginer des expériences propres à justifier cette particularité. D'abord il reconnut que, si on fondait des météorites pierreuses, au lieu d'obtenir un produit analogue à la croûte noire vernissée qui recouvre la plupart d'entre elles, on faisait naître une scorie de péridot et d'enstatite, au milieu de laquelle apparaissaient des grenailles ou des culots de fer. Ainsi, même dans les asidères, on pouvait dire que le métal natif existait en puissance, mais que les circonstances favorables à sa séparation avaient fait défaut.

Pour essayer de définir ces circonstances, il était naturel de se souvenir que le fer s'oxyde avec une facilité extrême, et que c'est seulement au sein d'une atmosphère réductrice qu'il peut exister en liberté. Daubrée soumit à l'action du charbon (dans un creuset brasqué) ou à celle de l'hydrogène des roches de péridot, telles que la lherzolite des Pyrénées, et il obtint un produit entièrement semblable à celui de la fusion des météorites, sans en excepter le fer nickelé, engendré par la réduction du

fer oxydulé ou magnétique de la roche, et son union avec le nickel, qui existe dans presque tous les péridots. De ces expériences si remarquablement conduites résultait cette conclusion capitale, non seulement que les météorites représentaient des degrés divers d'oxydation d'une masse de fer, mais que le péridot terrestre était, par excellence, le premier produit de cette oxydation dans les zones profondes de l'écorce terrestre, de sorte que, selon l'heureuse expression de Daubrée, ce minéral, le plus lourd de tous les silicates, mérite d'être considéré comme la *scorie universelle*.

Ainsi, du même coup, l'étude des météorites éclairait d'une vive lumière l'un des problèmes les plus importants de la géologie. Grâce à l'unité de composition de notre système planétaire, les pierres tombées du ciel nous apportaient de précieuses révélations sur ce qui se passe dans les profondeurs inaccessibles de l'écorce terrestre, justifiant cette conclusion, que la grande masse de notre globe doit se composer d'un noyau de fer fondu, recouvert par une croûte silicatée. Bientôt d'ailleurs cette conception allait recevoir une confirmation précieuse par la découverte du fer natif terrestre d'Ovifak en Groënland, ainsi que par celle de l'alliage naturel de fer et de nickel de la Nouvelle-Zélande. Plus tard encore, l'étude du fer natif de Canyon Diablo, où la sagacité de Daubrée se refusa dès l'origine à voir une météorite incontestable, devait montrer l'alliance intime du fer et du diamant, c'est-à-dire établir une analogie de plus entre les parties profondes du globe et ces bains de fonte où un refroidissement lent fait naître des paillettes de graphite.

Ayant ainsi élucidé les problèmes relatifs à la nature des aérolithes, il ne restait plus, pour achever l'œuvre, qu'à expliquer comment leur surface, recouverte d'un vernis noir qui indique un commencement de fusion (causé par la chaleur que développe le frottement de l'atmosphère), était en outre parsemée de cavités ou

cupules. Daubrée devina et vérifia encore par l'expérience que ces cavités étaient dues au tourbillonnement des gaz de l'atmosphère, violemment comprimés pendant la chute du projectile.

Après cette fructueuse récolte de faits nouveaux, on peut même dire de lois nouvelles, l'ingénieux expérimentateur tourna son attention vers les phénomènes mécaniques dont l'écorce terrestre porte la trace, et spécialement sur les cassures ou *diaclases* qui en interrompent si souvent la continuité. Ces cassures sont particulièrement intéressantes à étudier dans les pays miniers, où elles forment un réseau de fentes, que les filons métallifères ont remplies après coup et qui, malgré leur apparence d'enchevêtrement irrégulier, laissent voir très nettement des faisceaux de directions prédominantes. Longtemps Daubrée dut chercher un dispositif qui réalisât quelque chose d'analogue. Enfin, ayant imaginé de prendre une lame de verre très épais, solidement encastrée à un bout, tandis que sur l'autre on exerçait un effort de *torsion*, il vit s'y développer tout un système de fêlures conjuguées, rappelant à s'y méprendre le plan de certains *champs de fracture* filoniens. Cette mémorable expérience autorisait à penser que, lors des dislocations de l'écorce terrestre, les régions anciennement consolidées, par exemple les schistes cristallins, qui abritent tant de filons, s'étaient mal prêtés aux efforts orogéniques. Ils avaient ainsi subi une torsion qui s'était traduite par un réseau de cassures, et celles-ci, servant de voie aux émanations thermales, consécutives des éruptions, s'étaient tapissées de gangues et de minerais.

A ces expériences, Daubrée en ajouta d'autres, pour expliquer l'allure des sédiments disloqués dans les pays de montagnes. En 1878, il eut l'idée de se servir, dans ce but, de la puissante machine de compression à l'aide

de laquelle Tresca avait réussi à produire l'*écoulement* de divers corps solides. Faisant agir cette machine sur une matière plastique, telle que de l'argile, il fit voir que la pression y engendrait un *feuilleté*, suivant des plans perpendiculaires à la direction de l'effort, ou, ce qui revient au même, parallèlement à la direction suivant laquelle les particules peuvent s'échapper, s'il y a orifice de sortie. En intercalant, dans la matière solide, des corps rigides de forme allongée, il les vit se rompre en fragments bientôt disjoints, quoique alignés, ce qui expliquait à merveille les *bélemnites tronçonnées*, fréquentes dans le lias schisteux des Alpes. Enfin, en mélangeant à la pâte des paillettes de mica, disposées sans aucun ordre, il vérifia que la pression les alignait suivant des plans, comme il arrive dans les schistes micacés et les grès dits psammites.

Abordant ensuite les diverses variétés de plis que présentent les sédiments disloqués, il eut l'idée de prendre des lames métalliques flexibles, encastrées à leurs deux extrémités dans des prismes de bois, contre lesquels on pouvait exercer une pression tendant à courber la lame. Suivant que cette dernière était uniformément ou inégalement chargée en tous ses points, suivant qu'elle était plus ou moins amincie sur une portion déterminée de sa longueur, il obtint tous les genres de plis qu'on peut observer dans le Jura et dans les Alpes, y compris les plis en *S* et les inflexions avec renversement, capables de se transformer en failles, si la limite d'élasticité est dépassée.

Ainsi, peu à peu, malgré l'énorme disproportion des forces mises en jeu dans nos laboratoires avec celles dont dispose la nature, l'expérimentation venait éclairer, l'un après l'autre, tous les problèmes de la dynamique terrestre. Le dernier que Daubrée ait abordé est l'étude des effets que peuvent produire les explosions. Il lui avait semblé que les curieuses cheminées où est concentrée la roche diamantifère du Cap ne pouvaient être attribuées

qu'à une cause de ce genre. Et alors on le vit utiliser les appareils de nos ingénieurs des poudres pour essayer de définir avec quelque précision les caractères auxquels on pouvait reconnaître ce qu'il appelait les *diatrèmes* ou cavités produites par l'expansion subite des gaz.

Daubrée avait réuni toutes ses recherches expérimentales dans une belle publication en deux volumes, sous le titre d'*Études de géologie synthétique,* avec de nombreuses et belles figures, qui facilitaient beaucoup l'intelligence du texte. Dans les dernières années de sa vie, il a fait paraître un nouvel et important ouvrage sur *Les Eaux souterraines,* lui aussi rempli de faits intéressants et de figures originales. On lui doit également la *Classification des météorites du Muséum,* publiée en 1889, et de nombreux articles insérés, soit dans le Journal des Savants, soit dans la Revue des Deux Mondes. Recherché par toutes les académies, associé étranger de la Société Royale de Londres et de l'Académie des Lincei, membre de la Société nationale d'Agriculture de France, il avait été plusieurs fois président de la Société géologique et de la Société de Géographie. Depuis 1878, il était le doyen de la section de minéralogie à l'Académie des sciences, où il jouissait d'une autorité incontestée. Atteint par les inflexibles lois de la limite d'âge, d'abord en 1884 comme inspecteur général et directeur de l'École des mines, puis, cinq ans plus tard, comme professeur au Muséum, il n'en continuait pas moins à faire partie de commissions officielles importantes, Conseil de l'ordre de la Légion d'honneur, Comité des travaux historiques et scientifiques, Commission directrice de la Carte géologique de France, etc., trouvant, dans ces diverses fonctions, l'occasion de manifester, à l'égard des jeunes travailleurs, son caractère essentiellement bienveillant.

La carrière de Daubrée a été favorisée de toutes façons,

et par les satisfactions que lui ont procurées ses travaux scientifiques, et par la complète indépendance que lui assurait sa situation de fortune, et par l'atmosphère sereine dont l'enveloppait une famille distinguée, au sein de laquelle, jusqu'en 1895, époque où la mort lui enlevait sa compagne dévouée, il n'a goûté que des joies. Lui-même s'est plu à le reconnaître, dans des pages d'une grande élévation , que ses enfants ont retrouvées parmi ses papiers, et où le chrétien confiant se révèle d'une manière explicite. Au nombre des heureuses fortunes de son existence, il convient de compter la sincère affection qu'il avait su inspirer à l'empereur du Brésil, don Pedro. Au temps où ce monarque n'avait pas encore éprouvé la noire ingratitude de ses sujets, il aimait à venir de temps en temps en Europe, et se plaisait surtout à assister aux séances de l'Académie des sciences, qui l'avait accueilli parmi ses associés étrangers. Daubrée était son confident ordinaire, et bien souvent, du Brésil, l'empereur lui écrivait des lettres où se peignait son avidité à ne rien perdre du mouvement scientifique contemporain. Plus tard, la fréquentation de l'Académie et l'amitié de Daubrée apportèrent à l'exil du souverain les principaux adoucissements qu'il ait connus. Nombreux d'ailleurs étaient les hommes éminents, de tout genre et de tout pays, qui entretenaient des rapports suivis avec l'illustre géologue ; et la liste en eût été plus longue encore, si la cruelle blessure faite à son cœur de patriote par les destinées infligées à Metz, sa ville natale, ne l'eût toujours conduit à détourner amèrement les yeux de ce Rhin, qu'il avait si volontiers contemplé au temps de sa jeunesse.

C'est donc, à la fois, une grande figure scientifique et une haute personnalité contemporaine qui disparaît. De tels hommes se remplacent d'autant moins que l'évolution sociale en voie d'accomplissement rend de plus en plus

difficile la réunion des avantages qui avaient fait à Daubrée une situation à part. Raison de plus pour saluer avec un respect particulier, au moment où Dieu le rappelle à lui, ce brillant représentant d'un âge plus heureux que le nôtre, à qui il a été donné de parvenir, sans défaillance ni souffrance d'aucun genre, aux extrêmes limites de la vieillesse, couronnant par une mort douce et chrétienne une existence de tous points enviable.

A. de Lapparent.

LA QUESTION COLONIALE

EN BELGIQUE

ÉTUDE D'ÉCONOMIE ET DE GÉOGRAPHIE POLITIQUES.

Ludus pro patriâ.

INTRODUCTION.

La question coloniale touche de près aux intérêts politiques et économiques du pays. Elle mérite donc d'être discutée ici, à cette tribune scientifique.

C'est une question actuelle. Il y a un an à peine, la reprise de l'État indépendant du Congo par la Belgique fut nettement posée par le gouvernement devant le pays. Durant plus de quatre mois, le problème colonial fut discuté avec une âpreté sans égale, prôné avec enthousiasme par ses partisans, combattu avec acharnement par les adversaires : il reste sans solution.

Certes, la question est ardue, fort complexe, et par suite de l'incertitude qui caractérise encore pas mal de données du problème, celui-ci n'est-il pas toujours susceptible d'une solution immédiate et intégrale. C'est là d'ailleurs l'inconvénient irréductible de la politique coloniale même, incertaine par *essence*. Mais outre cette raison qui fit accueillir avec tant de froideur par les uns, avec une hostilité si marquée par d'autres, la reprise du Congo par la Belgique, il en est une deuxième, laquelle dérive en droite ligne du tempérament national, cause inhérente à notre

caractère et qu'une éducation spéciale seule pourra faire disparaître, résultante d'un long passé de vasselage politique : c'est notre prudence exagérée. En effet, depuis l'époque de notre émancipation, toutes les forces matérielles et intellectuelles du pays que de longs siècles de domination étrangère avaient déshabitué à vivre d'une vie personnelle, se sont attachées à refaire l'édifice; les regards ne portaient pas au delà des limites du domaine. On peut le dire avec fierté, l'œuvre accomplie dans ce sens depuis 1830 — œuvre d'esprits sages — est vraiment belle. Seulement le caractère du peuple s'est trop fait à cette prospérité qui lui paraît devoir durer toujours, et, sauf au bas de l'échelle où la classe des travailleurs peine et souffre, et vers le haut qui est le domaine des élites intellectuelles, on paraît ne pas vouloir s'apercevoir de la crise économique qui ébranle les assises du vieux monde. La bourgeoisie, enrichie et satisfaite, ne comprend pas volontiers les nécessités qui forcent la Belgique à rechercher des formules nouvelles pour son commerce et son industrie anémiés, elle ne veut pas aborder le « problème du débouché ». Sans doute, cette bourgeoisie applaudit des deux mains à l'œuvre entreprise par le Roi, elle admire le désintéressement, la haute générosité du souverain, le courage de nos officiers, l'abnégation, l'esprit de sacrifice de nos religieuses, de nos missionnaires, et son amour-propre est flatté quand le nom belge est loué à l'étranger ; mais les solutions hardies, celles qui ne lui paraissent pas dictées par une nécessité impérieuse répugnent à son tempérament foncièrement prudent. Le Belge d'ailleurs, outre qu'il n'aime pas ce qu'il appelle la politique d'aventures, veut voir immédiatement clair dans toute situation, et, s'il consent à faire des sacrifices en vue de l'avenir, il faut que ces sacrifices lui soient dictés par une conviction profonde, par la foi dans l'œuvre. Or, il faut bien le reconnaître sous peine de faire fausse route, la foi dans l'œuvre du Congo n'existait pas dans les masses populaires — celles

qui forment l'opinion publique — au moment où le gouvernement a cru devoir présenter au Parlement le projet de loi formulant la reprise du Congo. Si les convictions sont établies chez ceux qui ont suivi pas à pas, jour par jour, ce développement merveilleux, unique dans les annales de la colonisation, de l'État indépendant du Congo, qui, par conséquent, peuvent en apprécier la vitalité, par contre la grande majorité de la population, obéissant à cette suggestion qui unit si étroitement l'homme aux traditions familiales, aux habitudes reçues et religieusement respectées, au passé, au sol natal, sans être résolument hostiles à l'entreprise congolaise franchement s'en défient.

D'autre part, certaines imprudences juvéniles mettant au service de l'idée coloniale et de son évolution un enthousiasme et un zèle peut-être exagérés, l'opposition calculée de quelques groupes politiques exploitant avec habileté mais aussi parfois peu loyalement les défiances instinctives de la masse, son ignorance forcée en matière économique, — *ce que l'on voit et ce que l'on ne voit pas*, — enfin les revers mêmes qui fatalement se rencontrent au début des entreprises coloniales, revers exploités avec perfidie, tout cela ne justifie que trop l'acte de sagesse du gouvernement remettant à plus tard l'époque de la consultation du pays au sujet de la reprise du Congo.

D'ici là, l'idée aura germé, car quel que soit le jugement que l'on puisse porter sur la manière dont cette idée a été mise en œuvre jusqu'ici, quelque discutables que puissent paraître les moyens mis en action, l'idée est bonne en soi, elle a déjà donné des résultats appréciables, elle mérite donc d'être soutenue, elle est digne d'être un jour recueillie et faite sienne par la Belgique.

Mais bien que la discussion au sujet de la reprise du Congo soit remise à plus tard en ce qui concerne le Parlement, bien que toute consultation *officielle* soit écartée jusqu'en 1900, néanmoins la question n'en reste pas moins virtuellement posée devant le pays, n'en demeure pas

moins ouverte. Du reste, l'opposition de ceux qui, de parti pris, guidés par des mobiles que nous n'avons pas à rencontrer ici, combattent la politique coloniale, n'a pas désarmé et ne désarmera pas.

C'est cette opposition-là que nous voulons discuter, mais en la plaçant sur le véritable terrain, sur le terrain scientifique, en l'éclairant de la lumière des *faits*. Ce sont les arguments de cette école économique qui n'admet pas la colonisation que nous tâcherons de réfuter. C'est pour les adeptes de cette école que nous allons exposer les raisons qui, à notre avis, obligent la Belgique à entrer à son tour dans la politique coloniale et, dans cette voie, doivent l'inciter à accepter, au moment voulu, en pleine liberté de son indépendance, l'œuvre fondée et soutenue par ses enfants sur les rives du grand fleuve africain.

Nous verrons successivement à démontrer pourquoi la Belgique doit, dans l'ordre économique, adopter des formules nouvelles, adéquates à l'évolution qui pousse incessamment le vieux monde vers des progrès nouveaux, pourquoi l'entreprise congolaise réunit, malgré les aléas inséparables de toute entreprise humaine, les conditions requises d'un bon établissement colonial. Dans cet exposé, nous aurons l'occasion de parler de l'essai de colonisation qui, sous le règne de Léopold Ier, a été entrepris au Guatémala, entreprise un peu oubliée aujourd'hui mais dont font état les adversaires de la colonisation par les Belges — parce qu'elle n'a pas réussi.

Enfin, toujours interrogeant les faits et par l'argument des chiffres, toujours en nous plaçant au point de vue objectif, nous essayerons de prouver que la politique coloniale, telle que la pratiquent notamment l'Angleterre et la Hollande, est fructueuse comme placement d'intérêts et de capitaux parce qu'en même temps qu'elle élève l'idéal du peuple dont elle exalte le sens pratique, elle grandit la politique des gouvernements dont elle élargit le rôle intellectuel et moral.

CHAPITRE I.

LA SITUATION ÉCONOMIQUE DE LA BELGIQUE.

Peu de questions dans un pays dont le mouvement commercial était naguère encore le cinquième de l'Europe et, toutes proportions gardées, venait immédiatement après celui de l'Angleterre, ont été étudiées avec autant de compétence, fouillées plus à fond que la question économique. Les annales parlementaires, les recueils publiés par les administrations, les revues scientifiques, les journaux politiques mêmes sont remplis de documents à cet égard. Nous pourrons donc nous borner à faire la synthèse de la question, à caractériser la situation en quelques traits, par quelques chiffres.

La grande ère de prospérité que la Belgique a traversée depuis son émancipation politique et qui lui a donné cette situation exceptionnelle dont son commerce et son industrie se nourissent encore aujourd'hui comme des miettes d'un festin pantagruélique, c'est au libre-échange qu'elle la doit en grande partie. Sous le régime du libre-échange, grâce à un outillage économique qui s'est développé dans des proportions gigantesques, grâce à notre esprit pratique des affaires, grâce surtout au bon marché de la main-d'œuvre, nous avons pu lutter avec succès sur tous les marchés de la concurrence internationale. Le mouvement du port d'Anvers qui donne, peut-on dire, le pouls de notre circulation commerciale, s'est accru d'une façon prodigieuse. Il n'y a pas longtemps, Anvers était le premier port du continent, devançant le Havre, Marseille, Gênes, Rotterdam. Grâce toujours au régime fécondant du libre-échange, les progrès accomplis dans la lutte économique, les bénéfices réalisés par le commerce et l'industrie permirent d'augmenter les salaires de la classe ouvrière.

Ce fut donc une ère prestigieuse. Rien n'indiquait qu'elle dût sitôt finir, et par ce ciel sans nuages, à une époque où il n'était pas question de revendications sociales sous la forme violente qu'elles revêtent aujourd'hui, quoi de plus naturel, de plus conforme à la nature humaine qu'on n'ait pas songé aux jours sombres, aux jours où les sources de la prospérité nationale viendraient à se tarir, où séviraient, dans toute leur fougue brutale, et la crise économique et la crise sociale. Rien, en effet, ne donne plus la confiance que la prospérité et le succès.

L'orientation vers le système protectionniste des grandes puissances continentales d'abord, puis des États-Unis de l'Amérique du Nord ensuite, fut une des grandes causes de la crise; elle devait nous être fatale comme à toutes les petites nations d'ailleurs. Celles-ci se trouvent, en effet, de par leur faiblesse politique, déjà en fort mauvaise posture pour discuter leurs intérêts économiques avec leurs puissants voisins. L'histoire le démontre, elles sont fatalement vaincues d'avance dans la bataille pour le règlement des relations commerciales de peuple à peuple, et ne pouvant user de représailles, faire une guerre de tarifs qui achèverait de les ruiner, elles doivent se résigner à subir ce que leurs intérêts eussent commandé de ne pas accepter. A nos portes, dans toute l'Europe, sauf en Angleterre, dans toute l'Amérique, partout pour ainsi dire, le protectionnisme s'affirme avec une grande force, les barrières douanières s'élèvent chaque jour de plus en plus hautes, de plus en plus étroites, de plus en plus nombreuses, nos anciens débouchés se ferment l'un après l'autre. La France, par ses tarifs Méline, — et la France vient de confier à M. Méline la direction des affaires du pays, la conduite de sa politique, — les États-Unis d'Amérique par leur bill Mac-Kinley, — et le major Mac-Kinley, le père du protectionnisme américain, va, dit-on, être élu président de la grande république, — ont fait à notre commerce d'exportation des blessures mortelles.

L'Allemagne a développé à un haut degré son outillage économique, nos exportateurs la rencontrent partout, elle leur a rendu fort onéreux l'accès de ses frontières. Toutes deux, la France comme l'Allemagne, enlèvent par le prestige de leur force et l'influence de leur politique des commandes que l'habileté de nos constructeurs, le renom de notre industrie obtiendraient certainement de la part des petits états de l'Europe comme des pays neufs.

La Russie est actuellement — mais très passagèrement, à notre avis — un débouché excellent pour notre industrie sidérurgique et nos verreries, mais elle ne tardera guère à s'affranchir de cette tutelle économique le jour où les capitaux avancés par la France et la Belgique pour la création des établissements métallurgiques du bassin de Moscou et de Donetz auront produit des résultats appréciables. Ce jour, ces usines où sont mis en œuvre tous nos procédés s'alimenteront aux productions minérales de la Russie même, et celle-ci, instruite techniquement, échappera à nos entreprises. Bien plus, elle cherchera, avec ces mêmes procédés qu'elle se sera assimilés, à battre notre industrie sur le terrain international. C'est ce qui ressort très clairement, pour qui sait lire entre les lignes et dans la pensée des diplomates, du discours-programme que M. de Witte, le ministre des finances de l'Empire russe, vient de prononcer à Nyni-Novgorod, discours qui est l'acte de foi énergique du « protectionnisme le plus étroit ».

La récente guerre sino-japonaise a appelé l'attention du vieux monde sur un autre danger : le danger *jaune*. Déjà le Japon, qui est entré à pleines voiles dans le courant de notre civilisation européenne, a fait des progrès énormes dans l'industrie. Non seulement l'Empire du Levant construit lui-même ses cuirassés et ses canonnières, fabrique ses fusils et son artillerie, mais encore met en train des machines de toutes pièces pour les industries de la paix ; le Japonais tisse des cotonnades,

travaille la laine, raffine du sucre, fait du fer, de la fonte, de l'acier, inonde les marchés de l'Europe des produits de ses papeteries. Le Japonais est ingénieux, il a le « sens de la mécanique », il est sobre, se contente de peu : l'industrie japonaise, qui s'alimente sur place, constitue donc, dès maintenant, un danger redoutable pour nos vieilles industries qui sont réduites, non pas pour s'engraisser mais pour vivre, à forger chaque jour des formules nouvelles, toujours plus complexes, qui doivent compter avec les ressources de plus en plus maigres d'un sol travaillé à outrance, avec les exigences d'une population ouvrière gagnée au socialisme, avec cette épée de Damoclès — la grève — constamment suspendue au-dessus de l'usine.

La concurrence japonaise est rendue plus redoutable encore par suite de la dépréciation de l'argent parmi les peuples à circulation bi-métallique, — l'argent étant la monnaie étalon au Japon.

La Revue des Deux Mondes a fort bien caractérisé ces progrès des pays d'Extrême-Orient dans une étude à laquelle nous empruntons les lignes suivantes, citées d'ailleurs au Parlement par M. De Neef, député pour Louvain (1).

« Quatre expositions — ainsi s'exprime la grande revue parisienne — se sont succédé au Japon depuis vingt ans, et les progrès réalisés d'une exposition à une autre sont tels qu'on peut se demander si on rêve en les constatant. Qu'est devenu le Japon légendaire de notre jeunesse ? L'énergie, l'ambition vivace de ses habitants sont en train d'en faire une vaste usine.

» En 1893, on comptait au Japon 4525 sociétés financières ayant en vue le développement de la production indigène. La baisse de l'argent et l'avilissement du taux

(1) Discours prononcé à la Chambre des représentants dans la séance du 5 mai 1896.

de l'intérêt en Europe ont favorisé à tel point le placement des capitaux en Extrême-Orient que, le 15 février 1893, il s'était fondé au Japon un millier de sociétés nouvelles, créées en moins de six mois, au capital d'environ 280 millions de francs, et que ce chiffre avait plus que doublé en juin 1895.

» Il serait plus aisé d'énumérer ce que les Japonais n'ont pas entrepris que d'essayer de parcourir le champ, vraiment sans limite, où s'exerce leur initiative.

» Ils ont l'éclairage électrique, un réseau de tramways électriques a été créé à Tokio ; ils étudient non seulement les moyens d'atteindre, du premier coup, le dernier degré de perfectionnement mécanique dans leurs filatures, mais encore les moyens d'installer des hauts fourneaux, des forges, des aciéries. Ils ont le fer, la houille.

» Le seul port japonais de Moji a exporté ou fourni, en 1893, un million de tonnes de charbon. Le charbon japonais, grâce à la baisse de l'argent, envahit peu à peu tous les marchés asiatiques et a même pénétré aux États-Unis et en Australie.

» 5600 bâtiments japonais fréquentent le port de Moji, et les pavillons européens en seront bientôt éliminés. Dans cette vue, rien n'est épargné : les armateurs, les industriels japonais se coalisent ; certaines marchandises importées par navires étrangers paient des surtaxes. Les sociétés de navigation ne craignent pas de s'imposer de lourds sacrifices.

» Les Japonais ont pris modèle non seulement sur l'Europe, mais sur ce qu'il y a de plus moderne en Europe et aux États-Unis. Une seule compagnie de navigation japonaise possède 47 paquebots dont plusieurs aménagés avec un grand luxe. Elle fait concurrence aux Messageries françaises et anglaises. Avant peu, assure-t-on, elle aura organisé un service régulier reliant Yokohama à l'Australie, à l'Europe et à l'Amérique.

» Les importations des aciers d'Europe ou d'Amérique

continueront à s'effectuer jusqu'au jour où les aciéries japonaises fonctionneront. Des établissements métallurgiques européens sont déjà installés, d'autres en voie de s'établir non seulement au Japon, mais en Chine.

» On a fondé à Osaka une raffinerie de sucre, une autre à Nahégama, au capital de 750 000 dollars.

» L'Australie espère, concurremment avec la Chine, importer au Japon des laines brutes que les Japonais fileront, tisseront et vendront chez eux d'abord, ailleurs ensuite, à la place des nôtres. En quatre années de temps, les achats de laine faits par le Japon en Australie ont été plus que triplés. »

« Ces rapprochement — ajoute M. De Neef — entre les nouveaux mondes et l'Extrême-Orient, entre les États-Unis, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Chine et le Japon, auront des conséquences que nous n'avons pas encore mesurées mais dont la plus certaine sera de laisser les producteurs européens à l'écart, isolés, tandis que les échanges se multiplieront directement entre de gigantesques producteurs et des industriels qui, récemment encore, n'existaient pas ou ne comptaient à nos yeux que comme consommateurs.

» Quand toutes les filatures de coton qui sont en cours de construction au Japon travailleront, on comptera environ 1 100 000 broches. 37 filatures japonaises de l'arrondissement consulaire d'Osaka-Yago emploient 5780 ouvriers au salaire moyen de 45 centimes, et 19 219 ouvrières au salaire moyen de 21 centimes. Dans un autre arrondissement, une seule filature employait 5800 ouvriers.

» De son côté l'Inde a déjà développé son industrie cotonnière au point de compter 134 manufactures, 24 531 métiers, 3 351 674 broches employant, en moyenne, par jour, 111 000 personnes. Le nombre des broches a plus que doublé de 1881 à 1891 et les exportations de tissus ont, depuis quinze ans, quadruplé.

En 1891, l'Inde a expédié en Chine et au Japon pour 165 millions de livres sterling de tissus de coton. D'après une enquête faite récemment, les bénéfices réalisés permettent la distribution de dividendes s'élevant de 10 à 20 p. c.

La Chine — l'autre côté du diptyque jaune — instruite par les défaites que le Japon lui a infligées, ne tardera pas non plus à entrer dans le courant des peuples civilisés à l'européenne.

« Mes constatations, écrit un agent anglais, M. Jamieson, sont vraiment inquiétantes. La différence énorme entre les conditions économiques permet à l'industriel de l'Extrême-Orient de vaincre sans effort celui de l'Occident, qui lutte de son mieux. »

Et M. Jamieson montre les anciennes industries couvrant avec peine leurs frais ou même accusant des pertes sensibles, tandis que des industries nouvelles et rivales surgissent rapidement en Extrême-Orient, et, malgré leur peu d'expérience et les fautes de la direction, donnent des dividendes moyens de 12, 16 et 18 p. c. M. Jamieson présage que le danger ira croissant : la main-d'œuvre est si abondante et le territoire si vaste que bien des années s'écouleront avant qu'une hausse puisse se produire sur le salaire.

Cette dernière considération répond à l'objection qui se présente tout naturellement à l'esprit contre l'argument des salaires infimes — qui seraient en Europe des « salaires de famine » — dont se contente la classe ouvrière jaune. Sans doute, la loi est vraie au Japon comme chez nous : plus les bénéfices sont considérables, plus élevés seront les salaires ; mais cet effet ne se produira au Japon, dans les Indes et en Chine que fort tardivement. — M. Jamieson nous l'explique : la main-d'œuvre est si abondante et le territoire est si vaste.

Concluons : la situation que le courant protectionniste

crée à notre industrie et à notre commerce est grave. Si, pour le moment, l'industrie métallurgique trouve en Russie des débouchés, ceux-ci sont précaires. Le jour où le Japon, les Indes et la Chine — le fait s'est déjà réalisé partiellement pour le Japon — viendront lutter sur nos propres marchés contre nos propres produits, que l'Europe sera inondée du surplus de leur production, le vieux monde traversera une crise où l'existence des petits états — des faibles — risquera fort de sombrer sans retour.

Qu'on ne nous accuse pas de pousser les choses au tragique. Les statistiques expriment cette phase si troublée de notre vie économique d'une façon brutale — c'est le propre des chiffres — mais éloquemment suggestive. Consultons, en effet, le *Tableau général du commerce belge avec les pays étrangers pendant l'année 1894*, le dernier document de l'espèce qu'ait publié le service de la statistique du département des finances. Qu'y voyons-nous? Le chiffre des importations et exportations générales pour l'année 1894 – soit 5 milliards 127 millions 700 mille francs — est inférieur de 273 millions ou 5 p. c. à celui de l'année précédente. On estime qu'en quatre ans — de 1890 à 1894 — notre commerce général a diminué de plus de 700 millions de francs. En deux ans — de 1890 à 1892 — le mouvement du transit accuse la baisse énorme de 200 millions. A l'heure actuelle, le port d'Anvers est dépassé, comme importance du tonnage des navires entrés et sortis, par Hambourg et peut-être même par Rotterdam.

Si nous examinons le mouvement du commerce belge par pays, nous constatons que l'importation des produits belges vers la France, qui s'élevait en 1893 à 310 millions de francs, a baissé de 24 millions, soit 8 p. c., que l'exportation vers l'Angleterre, vers l'Allemagne, vers la

Hollande, vers l'Amérique est en perte, pour 1894, respectivement de 10, de 2, de 13 et de 16 p. c.

Notre commerce avec les vieux pays, comme avec l'Amérique, est donc menacé de décadence. Nous sommes ligottés par des lanières douanières de plus en plus étroites et qui finiront par nous étouffer sous la poussée d'une production ultra-intense violemment comprimée. Ce qu'il nous faut, c'est de l'air, c'est-à-dire des débouchés. Ce qui s'impose, c'est donner résolument un coup de barre au gouvernail vers la politique des débouchés, vers la politique coloniale — celle qui donne des aliments nouveaux.

La situation économique de la Belgique, que les chiffres d'une statistique impitoyable montrent ainsi sous un jour aussi sombre, doit paraître plus inquiétante encore quand on réfléchit à l'augmentation rapide de notre population. En 1890, d'après le recensement arrêté le 31 décembre de cette année, le nombre des habitants de notre pays était de 6 millions environ. En 1894, la population dépasse le chiffre de 6 200 000 habitants, soit, en quatre ans, une augmentation de 200 000 ou plus de 3 p. c. En 1900, d'après la même progression, la population de la Belgique sera de plus de 6 millions et demi. En 1930, toujours d'après la même loi de progression ascendante, en admettant que les mêmes facteurs continuent à agir dans le même sens, la population de la Belgique qui fêtera le centenaire de son indépendance aura huit millions d'individus au minimum.

Le territoire belge cependant n'aura pas plus de 30 000 kilomètres carrés, alors comme aujourd'hui, mais le sol se sera épuisé de plus en plus. Ni la culture intensive, ni les méthodes nouvelles d'assolement, ni toute la science économique, ni la sollicitude la plus attentive de M. le Ministre de l'Agriculture, ni les lois prévoyantes de l'Office du Travail n'empêcheront pas que la situation

économique de la Belgique, si le monde civilisé persiste dans l'erreur de la protection, sera effroyable ... à moins que le pays, voyant clair dans ses destinées, ne se soit assuré de débouchés qui soient bien à lui, capables de fournir, avec la paix sociale, le travail et le pain à ses nombreux enfants.

Ici se pose l'objection : la protection n'est pas éternelle, elle passe comme l'erreur. C'est vrai, mais avant que l'Europe et l'Amérique reviennent à la vérité économique, — celle qui est la plus humaine, la plus charitable, — de longues années, nous le craignons bien fort, se passeront encore. Nous ne croyons pas, en effet, que la folie protectionniste qui trouble en ce moment si profondément le monde soit près de finir. Les faits de l'observation historique semblent le prouver, le protectionnisme n'est que la résultante de cet esprit d'individualisme à outrance qui caractérise notre fin de siècle et que la politique transcendante a dénommé : *self government, unité des races,* le « *farà da sè* », etc., — toutes variantes de ce qui, appliqué à l'homme pris isolément, s'appelle simplement : l'égoïsme. Ceux qui feront l'histoire de la deuxième moitié du XIXe siècle retiendront deux faits importants, connexes, intimement liés, l'un d'ordre politique, l'autre d'ordre économique. C'est d'abord la tendance des peuples de même race à former de grandes collectivités, puis de vivre de leur vie propre, de pratiquer une politique économique personnelle, chose étrange à la fin d'un siècle où d'autre part les idées de charité, de justice sociale, d' « altruisme » semblent faire leur trouée sur les ruines des vieux remparts oligarchiques. C'est l'histoire de la formation de l'unité allemande, de l'unité italienne, de l'unité slave, celles-là accomplies, celle-ci en gestation, c'est le réveil de l'unité grecque ; mais c'est aussi et en même temps l'épisode douloureux de la France qui se jette dans les bras du protectionnisme, d'une Allemagne,

d'une Italie, d'une Russie hérissées de barrières douanières, c'est aussi la théorie de l'Amérique aux Américains, c'est en même temps le cri néfaste aux petits, qui retentit à travers le monde : Guerre à l'étranger !.....

Et — *tu quoque !* — même l'Angleterre semble faire défection. Ne s'est-il pas créé un mouvement contre le libre-échange, à Manchester, dans la ville de Peel, des Cobden, dans le sanctuaire du libre-échange ?

Quand donc on regarde dans son ensemble la situation de notre pays, on constate ces symptômes morbides : d'une part, une surabondance de production industrielle avec un écoulement de produits instable et précaire, d'autre part, une exubérance de population. On en déduit ces conséquences inéluctables : l'avilissement des capitaux qui, ne trouvant pas à s'utiliser, ou dorment ou vont s'engouffrer dans les entreprises véreuses de certains pays d'outre-mer, le travail anémié dans son origine, et, par conséquent, les sources mêmes de la prospérité nationale mises en péril.

Et fatalement, sur la crise économique est venue se greffer la crise sociale. Le commerce en décroissance, l'industrie incertaine, prospère par soubresauts, sans stabilité pour l'avenir, ne peuvent donner à leur armée de travailleurs des salaires suffisants, les ouvriers sont mécontents et dans les meilleures dispositions d'âme pour écouter les prêcheurs de grèves et de révoltes.

Pas un trait n'est à retrancher de ce tableau, personne n'y contredira. Un remède s'impose donc, quel qu'il soit. La politique coloniale est-elle ce remède ? C'est ce que nous allons examiner maintenant.

CHAPITRE II.

LA LOI D'EXPANSION UNIVERSELLE DES PEUPLES. — LE PASSÉ COLONIAL DE LA BELGIQUE.

Il est un fait qui, en matière de colonisation, frappe tout d'abord, c'est que tous les peuples indistinctement finissent par s'essaimer en colonies, soit que les individus se mêlent à la population du pays nouveau sans y créer une nationalité propre, — tels les Allemands aux États-Unis, — soit qu'il y fondent un nouvel état de toutes pièces, — tels les Espagnols au Mexique, tels les Portugais au Brésil.

La loi de colonisation est une loi providentielle. C'est, a dit Émile de Girardin, une ressource que la Providence réserve aux états pour l'époque où ils auront un excès de population.

Les Espagnols, les Portugais, les Hollandais se sont répandus dans toutes les parties du monde habité ; la race anglo-saxonne offre depuis le XVIIe siècle à l'admiration des philosophes le spectacle grandiose de l'exode de ses enfants emportant avec eux leur foyers et leurs dieux lares pour aller, à travers les mers, sur tous les points de la terre, fonder de nouvelles patries ; à notre époque, les Allemands s'en vont chaque jour par milliers enrichir l'Amérique de leurs bras, de leurs capitaux, de leur industrie, de leur profond sentiment national et religieux. Si la France est aujourd'hui peu portée à l'émigration, sous l'ancien régime elle a peuplé le Canada, la Louisiane, l'île Bourbon, la Réunion, l'île Maurice ; elle a 300 000 de ses enfants en Algérie. Enfin, les Italiens — les derniers-nés à la vie des grandes puissances — se sont répandus en Égypte, en Tunisie, dans la République Argentine, et les Grecs mêmes fondent de nombreux établissements sur les côtes de l'Asie mineure. Nous ne parlons pas de la

Russie qui poursuit au delà de l'Oural et du Caucase son vaste plan d'extension vers l'océan Indien.

C'est donc bien une loi d'expansion universelle, une loi inéluctable, que cette loi qui prescrit que, lorsque la ruche humaine déborde, des groupes doivent s'en détacher pour aller planter leur tente autre part et à l'ombre de cette tente faire germer une société nouvelle.

Cette loi du déversement des populations exubérantes est d'ailleurs la base même de l'économie sociale du globe. Elle se vérifie pour ainsi dire mathématiquement. Là où les naissances présentent sur les décès un excédent maximum, comme en Allemagne, là aussi le mouvement d'émigration est le plus intense; là où la population s'accroît le plus lentement, l'émigration est presque nulle, témoin la France.

Ce principe de l'équilibre des populations par déversement est, d'autre part, un phénomène naturel, c'est celui des eaux entourant le globe, celui de l'équilibre des fluides. Là où le déversoir fait défaut, où la communication manque, il y a pression et malaise, et l'équilibre finalement doit se rétablir par la force.

L'expansion des masses humaines n'est pas le fait exclusivement réservé aux races blanches : si la race jaune est restée longtemps à l'écart du mouvement auquel obéit depuis tant de siècles l'Europe, après avoir jadis — dans les temps préhistoriques — lancé ses hordes innombrables des hauts plateaux de l'Asie à la conquête de nos riches plaines, c'est que, épuisée par ces efforts gigantesques, elle s'était confinée chez elle.

Mais la marée jaune a recommencé à monter, elle déborde au delà des limites — frêles barrières — qui l'enserrent. Aujourd'hui déjà, des milliers de Chinois se sont rués sur l'Amérique et le mouvement n'est qu'esquissé. Le jour où la race jaune frayera franchement avec la civilisation européenne, où les Chinois imiteront les

Japonais qui ont résolument ouvert la voie, l'excédent de ces cinq cents millions d'individus aux appétits énormes tombera, comme une nuée de sauterelles, sur tout ce qui sera resté inoccupé de la surface du globe. Tant pis alors pour les peuples de race blanche qui n'auront pas pris les précautions nécessaires en vue de leur développement; ils paieront cruellement le prix de leur imprévoyance.

Ce ne sont pas là des éventualités vaines. Déjà les États-Unis de l'Amérique du Nord se sont défendus par leur *Chinese Act* contre l'immigration de la race mongole, bien qu'il leur reste d'immenses territoires à peupler. Les hommes d'État de la grande république ont vu un danger économique, social et politique dans l'immigration des coolies se déversant par flots continus sur le sol américain et, escomptant avec raison l'expansion de la race anglo-saxonne, ils ne veulent plus tolérer chez eux ces milliers d'Asiatiques ayant des mœurs, un langage, une religion complètement différents de leurs mœurs, de leur langage, de leur religion, véritable population flottante que rien n'attache à la terre, qu'elle cultive sans lien d'aucune sorte, sans communauté d'intérêts, sans subordination réelle. Repoussés de l'Amérique du Nord, où iront-ils ?... Grave problème qui involontairement nous fait songer aux migrations des temps antiques dont nous parlions plus haut, tombant sur l'Europe comme ces avalanches des Alpes auxquelles rien ne résiste.

Si donc la loi est vraie, est universelle, nous, Belges, nous ne pouvons avoir la prétention de chercher à nous y soustraire.

C'est cette nécessité de constituer dans les pays neufs, inexploités, des réservoirs d'alimentation pour l'avenir qui déjà, sous le règne de notre premier Roi, d'illustre mémoire, s'imposait à la méditation des hommes d'État qui conseillaient le souverain, de Léopold premier lui-même. C'est sous la pression de cette préoccupation d'avenir qu'ont été conçus, à peine notre situation politique était-elle conso-

lidée, les projets de colonisation de Santo Toma de Guatémala, du Rio Nuñez, d'autres encore, mais dont l'entreprise de Santo Toma, faite vers 1840, a été l'expression la plus digne d'intérêt.

Ces essais de colonisation n'ont pas été couronnés de succès. Pourquoi ? Il nous a paru tout au moins curieux de le rechercher, ne fût-ce que pour nous permettre de répondre à ceux qui font état de ces insuccès et en tirent argument, par analogie, au point de vue des chances d'avenir des projets belges aujourd'hui en plein développement sur le sol africain, au point de vue de l'État indépendant du Congo.

Disons-le nettement : l'essai de colonisation de Santo Toma de Guatémala ne pouvait réussir dans les conditions où il était tenté.

On a accusé de son échec et les organisateurs, et le gouvernement, et le climat. Parmi les nombreuses causes qui furent mises en avant pour expliquer la non-réussite de l'entreprise, il n'est pas trop difficile de démêler les vraies. C'est ce que nous allons essayer de faire. Comme nos lecteurs le verront, cette étude rétrospective est absolument *actuelle,* — tant, à cinquante années d'intervalle, les hommes, les passions, la politique restent les mêmes.

L'entreprise de Guatémala, tout d'abord, avait trop le caractère d'une spéculation pure.

Toute entreprise où il y a des *alea,* des risques à courir, est une spéculation. En soi, il n'y a là rien de répréhensible. Mais les chefs de l'entreprise avaient eu tort de vouloir faire de Santo Toma uniquement une colonie d'émigration, une colonie agricole dont les terres — encore à défricher — constituaient le seul capital roulant.

C'était au contraire une colonie d'exploitation, un comptoir commercial, un centre d'échanges qu'il eût fallu créer. Et pour cela il était nécessaire de mettre dans l'affaire un apport de capitaux plus considérable.

Le gouvernement, voulant s'éclairer, avait dépêché à Santo Toma un commissaire, homme compétent, à la fois savant et esprit pratique, le colonel De Puydt. Les adversaires de l'entreprise représentèrent le rapport du commissaire comme l'œuvre d'un illusioniste qui avait contemplé la baie de Santo Toma à travers le prisme enchanteur de ses espérances. Et cependant le colonel De Puydt avait vu vrai, et ce qui le prouve, c'est que le Guatémala est à cette heure en voie de réaliser et au delà les espérances qu'il présentait en 1841. Le budget des recettes de l'État représente aujourd'hui 10 millions et demi de pesos, son commerce d'exportation atteint 19 millions, son territoire est sillonné par 190 kilomètres de chemins de fer et 290 kilomètres sont en construction.

Le rapport du colonel De Puydt n'avait donc rien exagéré. Seulement, au lieu de s'attacher à défricher péniblement quelques arpents de terre, besogne qui, sous un climat pareil, devait tuer sûrement les Blancs, on eût mieux fait de suivre une voie plus rationnelle : déboiser ce qui était strictement nécessaire pour l'établissement de la colonie, puis construire un bout de route qui eût permit de communiquer avec la ville de Guatémala. De cette façon, on pouvait opérer un commerce d'échange des plus productifs, qui, progressivement, se serait étendu à toute la côte, à toute l'Amérique centrale. Avant tout, il fallait des voies de communication permettant d'exploiter le pays, le reliant à la mer.

D'autre part, les hommes qui furent mis à la tête de l'entreprise avaient du cœur, de l'intelligence plus qu'il n'était nécessaire pour réussir, mais il n'étaient jamais sortis du pays, ils n'avaient ni l'expérience ni la connaissance des colonies, ils ne furent pas toujours adroits dans le choix des chefs qu'ils déléguèrent à Santo Toma, et ceux-ci bien souvent suivirent une ligne de conduite que le gouvernement du Guatémala vit de mauvais œil. Or, c'était une question des plus importantes, à cette distance

de l'Europe et étant donnée la rareté des communications avec la mère-patrie, celle de rester en bons termes avec les populations et les autorités indigènes.

Le climat de Santo Toma est brûlant et humide : deux conditions propres à produire une surabondance de vie végétative mais qui, en certaines saisons, provoquent la fièvre chez le Blanc. C'est un inconvénient grave. Toutefois on ne peut dire que le climat est plus meurtrier qu'à Surinam, Batavia et ailleurs sous les tropiques, où les Européens vivent sans trop souffrir. Enfin, si les colons de Santo Toma succombèrent en aussi grand nombre, c'est parce qu'ils n'avaient pas, en général, cette constitution solide, ces habitudes de sobriété et d'ordre, et, surtout, cette force morale qui sont indispensables pour vivre sous l'ardeur des climats tropicaux.

En réfléchissant à ces considérations diverses, on s'explique les mécomptes que les colons rencontrèrent dès le début. S'ils avaient été doués de cet esprit d'entreprise qui distingue la race anglo-saxonne et même la race batave, et qui les cuirasse contre des déceptions inévitables, ces mécomptes eussent été supportés avec une sereine philosophie. Mais non : les moindres fautes prirent des proportions gigantesques, les natures en apparence les mieux trempées furent paralysées. Et en Belgique les philanthropes — un métier fort facile — s'indignèrent en termes véhéments de ce qu'ils appelaient l'exploitation du Blanc par le Blanc !

Il faut bien le dire aussi : si le gouvernement fit chose patriotique en accordant son appui à la Société belge de colonisation, cet appui ne fut ni assez tenace ni assez puissant : les Belges de Santo Toma se crurent abandonnés. Il jugea — à tort — qu'après avoir aidé la Société à assurer les besoins de la première heure, sa tâche était terminée, alors qu'en matière de colonisation — l'exemple de la France en Algérie en est une preuve frappante — on n'obtient rien sans longs sacrifices et sans continuité

dans les efforts. Loin de notre pensée de prétendre que le gouvernement devait reprendre la colonie de Santo Toma pour son propre compte. Seulement, en 1846, alors que le commerce d'Anvers voulut sauver au moins les avantages commerciaux de l'entreprise en créant à Santo Toma un comptoir d'échanges, alors que les bases étaient jetées d'une *Compagnie commerciale pour l'importation directe de produits belges à Santo Thoma,* le ministère fut peu prévoyant, montra peu de flair politique en refusant son aide pour la formation de la société nouvelle.

On peut donc regretter d'abord que le gouvernement n'ait pas établi des moyens de communication réguliers entre Anvers et Santo Thoma, ce qui aurait donné à la colonie naissante une force et une confiance qu'elle n'eut à aucun moment, on peut regretter surtout qu'il négligea de propos délibéré une de ces rares occasions qui se présentent à un peuple peu connu, en raison de son importance politique, de faire pénétrer les produits de son industrie dans un pays nouveau.

Commercialement, le comptoir de Santo Toma devait réussir. Pendant les deux années et demie de l'existence régulière de la Société belge, 15 navires nationaux importèrent à Santo Thoma pour 525 000 francs de marchandises diverses, et les importations étrangères ajoutées à ce chiffre donnèrent pour le trafic du port une valeur de 950 000 francs.

Le mouvement du port qui, en 1843, était de 3 navires seulement, montait à 31 en 1844 et à 100 en 1845. Quand, à côté de ce fait, on rapproche cet autre, que le commerce d'importation de toute la côte orientale de l'Amérique centrale était représenté, en 1844, par 430 navires, il faut en conclure que le commerce de Santo Toma progressait rapidement et s'annonçait sous d'excellents auspices. Que serait-ce, lorsqu'une route convenable, un chemin de fer aurait relié Santo Toma à Guatémala ? On peut hardiment le dire, la réussite *commerciale* de

l'entreprise était une chose acquise, le nouveau port allait si bien enlever à Belise, à Omoa, à Ysabal la plus grande partie de leur trafic avec l'intérieur de l'Amérique centrale que d'ores et déjà les consuls anglais le prédisaient, en termes exprès, dans leurs rapports au gouvernement britannique.

Toutes ces brillantes promesses sombrèrent misérablement. Dans ce désastre, l'opinion publique qui, au début, semblait favoriser les entreprises de la Société belge, peut s'accuser d'avoir joué un rôle peu patriotique.

Ignorante dans la matière, imbue de préjugés et se croyant apte pourtant à résoudre les questions de relations commerciales lointaines, l'opinion publique ne voulut pas admettre que notre infériorité vis-à-vis de peuples anciennement constitués, de peuples pourvus par l'émigration, la conquête et une longue suite d'incessants essais, de l'expérience, de l'esprit d'initiative et des éléments indispensables pour opérer à l'étranger, nous imposait l'obligation d'obtenir, *par des sacrifices réitérés*, la connaissance des hommes et des choses qui constituent ces éléments précieux.

L'opinion publique, au lieu de soutenir de son immense crédit les hommes courageux qui avaient conçu l'œuvre de la Société belge de colonisation, les chansonna !

C'est pitoyable à constater, mais, dans notre pays, trop souvent une pensée généreuse finit, tuée par la raillerie.

Avec l'essai de Santo Thoma, l'ère de la colonisation belge s'ouvre et se ferme ; il semble que l'esprit d'entreprise *extra-muros* de nos concitoyens y ait été tué dans son germe.

Le pays s'abandonna à cette politique économique simpliste par laquelle les branches diverses du travail national agissent uniquement suivant les lois de l'offre et de la demande, suivant l'impulsion des marchés étrangers ; comme on sait, cela lui réussit à merveille, au point

d'exciter l'envie des voisins. Que fallait-il de plus, disait-on à ceux qui regardaient au delà ?

Malgré ou peut-être à cause de cette situation prospère, des esprits prévoyants émirent le vœu qu'on se préoccupât de rechercher de nouveaux débouchés, fatalement nécessaires un jour, à l'expansion de l'industrie nationale. Celle-ci, en effet, ne pouvait se contenter de continuer à fabriquer uniquement pour le marché belge à moins que de consentir à déchoir.

« Il est incontestable, écrivait, en 1860, l'Auteur du *Complément de l'œuvre de 1830,* que pour produire à bon marché, l'industrie doit produire et vendre beaucoup, sinon elle est obligée de diminuer le prix de la main-d'œuvre, moyen extrême qui engendre le paupérisme.

» Au point de vue de la prospérité, de la moralité et de la salubrité publique, au point de vue de la force des nations et de la conservation de la race, il vaudrait donc mieux ne pas avoir d'industrie que d'en avoir une sans débouchés réguliers et sans indépendance, vivant au jour le jour et ne se soutenant qu'en épuisant le travailleur. Une nation industrielle qui n'a pas de commerce doit à la longue s'appauvrir. Elle peut bien avoir des périodes de prospérité, mais ces périodes ne seront jamais de longue durée. Le moindre ébranlement politique arrêtera l'essor de son activité, et alors la misère publique sera d'autant plus grande que l'activité du commerce ne fera pas contrepoids à la stagnation de l'industrie.

» Voilà un côté de la question qu'il n'est pas permis aux hommes d'État de perdre de vue.

» Aussi voit-on les gouvernements de tous les états, au milieu même des circonstances les plus graves, se préoccuper de la question des débouchés, qui est pour l'industrie ce que la respiration est pour le corps humain, une question de vie ou de mort. »

Ces paroles restèrent sans écho : on était au milieu de la période d'abondance. Le libre-échange était passé

d'Angleterre sur le continent pour devenir la loi économique de la plupart des nations et une source de prospérité indéfinie pour les pays de production industrielle et sans colonies comme la Belgique.

L'histoire de notre tentative au Guatémala est intéressante à plus d'un titre. On aura remarqué la presque identité, tout au moins la similitude des circonstances qui accompagnèrent, en 1840, la gestation, l'évolution et — hélas! — la chute de l'entreprise de Santo Toma et les causes qui, de nos jours, rendent si difficile le développement de l'œuvre du Congo : le même scepticisme, le même esprit railleur, à cette variante près qu'en 1840 l'affaire de Santo Toma était inspirée seulement par une pensée de prévoyance, d'avenir, tandis que l'œuvre du Congo est née d'une nécessité pressante et actuelle. Santo Toma a réussi, mais entre des mains étrangères. Le pays ne s'en est pas aperçu parce qu'il n'avait pas besoin alors de Santo Toma. Mais aujourd'hui que les années grasses sont bien loin, que l'avenir économique et social de la Belgique est sombre, gros de nuages, peut-elle se passer de débouchés coloniaux? Telle est la différence capitale entre les deux situations. Nous sommes ainsi de nouveau ramené à cette question qui est le cœur même du débat : la Belgique trouvera-t-elle dans la politique coloniale une amélioration sinon le remède à la situation que nous avons caractérisée?

Nous disons : oui, et c'est ce que nous essayerons de prouver dans les lignes qui vont suivre.

E. Monthaye,
Capitaine commandant d'État-major,
professeur à l'École de guerre.

La fin prochainement.

L'IMMUNITÉ

INTRODUCTION.

L'étude des microorganismes, commencée il y a vingt-cinq ans à peine, a révolutionné presque toutes les branches de l'activité humaine qui sont liées de près ou de loin aux manifestations vitales. Elle nous a révélé l'existence d'un monde inconnu, d'une quantité innombrable d'êtres qui échappent à nos sens, bien qu'ils vivent à nos côtés ou même en nous, et qu'ils contribuent à nous faire vivre en attendant qu'ils nous dévorent.

Ces êtres si simples, qui représentent en poids une quantité infinitésimale de matière, sont détruits avec la plus grande facilité, mais en revanche ils se reproduisent avec une facilité plus grande encore. Aussi les trouve-t-on partout : dans l'air que nous respirons, dans la terre que nous remuons, dans nos organes, sur notre peau, qu'ils couvrent d'une population numériquement beaucoup plus élevée que la race humaine répandue sur la croûte terrestre. Ils nous entourent, nous englobent, nous disputent nos aliments.

C'est contre ces ennemis que le cultivateur lutte pour préserver ses champs, ses graines, ses bestiaux, le brasseur pour sauver sa bière, le distillateur son alcool, le viticulteur ses ceps, le chirurgien ses opérés et le médecin ses malades.

Vingt-cinq ans de recherches, vingt-cinq ans de laboratoire ont soulevé un coin du voile qui nous cachait cette

vie intense, cette lutte quotidienne, incessante, inconsciente, que nous soutenons contre des éléments jusqu'alors ignorés.

Quand la science médicale, au chapitre « Étiologie » ou étude des causes morbides, eut remplacé par des noms de microbes toutes les origines des maladies précédemment invoquées, on se dit : détruisons le microbe, détruisons le germe, enlevons la cause, et la maladie sera vaincue.

Le chirurgien se lava les mains, cura ses ongles, saupoudra les plaies de substances microbicides, en un mot pratiqua l'antisepsie ; dès lors il cessa d'être lui-même le véhicule de la maladie, son bistouri s'enhardit jusqu'à fouiller impunément les profondeurs du corps humain, un grand pas dans l'art de guérir était fait.

Le médecin, lui, était moins bien partagé. Comment atteindre le mal dans l'épaisseur des organes ? A quoi bon connaître la cause de la maladie si l'on n'a aucune prise sur elle ? Les antiseptiques tueraient le malade avant d'arriver aux microbes ! Néanmoins on essaya ; on introduisit dans l'organisme les doses d'antiseptiques que celui-ci pouvait supporter ; surtout on fit de la prophylaxie, on évita toute contamination ; on fit de l'hygiène, de la médecine préventive, et les résultats furent très consolants. Je n'en citerai qu'un cas emprunté à la tuberculose : grâce à la découverte des microbes, la mortalité à la suite de cette maladie a diminué de 15 p. c. dans les grandes villes d'Allemagne.

Mais on a été plus loin : on a inventé la sérothérapie, et cette méthode, née d'hier, surpasse en efficacité toutes les autres. Dire au lecteur comment elle est sortie du laboratoire, tel est le but de ce travail.

On savait que certaines espèces animales sont réfractaires à certaines maladies ; elles jouissent vis-à-vis de ces dernières d'une immunité incontestable et pour ainsi dire absolue. Cette immunité est parfois même le privilège de certaines races : les indigènes des pays chauds résistent

sans peine aux affections fébriles, alors que les étrangers en subissent tous les atteintes. Pourquoi cette différence? Effet de l'habitude, disait-on. Il est des maladies qu'on n'a qu'une fois; ceux qui en ont triomphé n'ont plus rien à redouter leur atteinte. Un homme sain, vigoureux, menant une vie régulière et hygiénique, dans un état de bien-être parfait, possède un organisme présentant une résistance remarquable contre l'invasion des microbes : il jouit, comme on dit, d'une immunité générale. D'autre part, il existe des espèces animales dont la constitution chimique des tissus est défavorable au développement de tel microbe; chez une autre espèce, la température normale est inférieure ou supérieure à celle qui est nécessaire à ce microbe pour pouvoir pulluler : ces espèces sont forcément réfractaires et jouissent vis-à-vis de ces formes microbiennes d'une immunité naturelle.

Mais au cours des recherches bactériologiques, on trouva que les microbes non seulement se nourrissent à nos dépens, mais qu'en plus ils rejettent des matières toxiques, de vrais poisons, qui hâtent et même déterminent la mort. On résolut de mettre à profit cette observation, et voici comment on raisonna : On peut s'habituer au poison; isolons donc les poisons élaborés par les microbes, essayons d'en faire tolérer à l'organisme des doses toujours croissantes, et nous pourrons braver l'empoisonnement.

On avait appris aussi que les microbes n'étaient pas toujours virulents avec la même intensité; on était parvenu à les atténuer. Pasteur avait réussi à conférer aux poules l'immunité contre le choléra des poules en leur injectant des microbes, d'abord atténués, ensuite de plus en plus virulents. On chercha donc par ces moyens à créer l'état réfractaire; c'est ainsi qu'on procéda pour le charbon, la rage, la variole; on vaccina, et l'on parvint à donner à l'homme et aux animaux l'immunité contre ces maladies.

L'*immunité*, dans un sens général, est l'état biologique

d'un être vivant qui, placé dans les conditions reconnues pathogènes pour d'autres espèces ou même pour l'espèce à laquelle il appartient, y échappe d'une manière complète.

Un être doué d'immunité vis-à-vis d'une cause morbide est dit réfractaire à cette cause, *immun,* dans le langage technique. Cette immunité, nous l'avons vu, peut être générale : c'est le cas de l'homme sain ; elle peut être spécifique : c'est le cas de l'habitant des pays chauds que nous citions tantôt ; dans ces deux cas elle est *naturelle.*

Mais on peut l'acquérir, on peut la provoquer ; elle est alors *artificielle ;* et l'ensemble des opérations par lesquelles on transforme un animal réceptif d'une influence pathogène, en animal réfractaire à cette influence, s'appelle *immunisation.* Si le but est atteint, l'animal est immunisé, et la substance dont on s'est servi s'appelle *substance immunisante.*

Maintenant que nous sommes fixés sur la signification des termes à employer, nous pouvons aborder l'étude de l'immunité.

Dans une première partie, nous traiterons de l'immunité naturelle ; dans une seconde partie, de l'immunité artificielle ; et nous dirons en terminant un mot de la dernière application pratique de l'immunité artificielle, la sérothérapie.

I.

IMMUNITÉ NATURELLE.

L'état de santé dans lequel se trouve la plus grande partie de l'humanité n'est pas la conséquence d'une paix conclue avec nos ennemis les microbes ; ce n'est pas même une paix armée, c'est un combat incessant. Nous sommes en butte à des assauts continuels, et pourtant nous résistons ; nous passons sur cette terre sans nous douter que notre corps est un vrai champ de bataille.

Dans cette lutte, nous considérerons les deux partis en présence :

Du côté de l'attaque, les microbes ; du côté de la défense, les cellules du corps vivant.

1. *L'attaque.* — Tout le monde est d'accord aujourd'hui pour reconnaître que les maladies infectieuses sont toutes d'origine microbienne. Le charbon, le choléra, la fièvre typhoïde, la diphtérie, la tuberculose, le tétanos, l'érysipèle, la variole, la pneumonie et tant d'autres sont dues en dernière analyse à la présence d'une espèce particulière de microbes. Les autres affections, dans la grande majorité des cas, ne deviennent graves ou mortelles qu'au moment où les microbes se mettent de la partie en envahissant l'organisme. Car nous portons toujours sur nous et en nous les germes d'une foule de maladies, des espèces nombreuses et variées de microbes, qui ne demandent pour prospérer que quelques conditions favorables : un peu moins de résistance de notre part, une altération de muqueuse, un trou à la peau ; aussitôt ils pénètrent à l'intérieur du corps et en font vite un milieu de culture excellent pour se reproduire et pulluler.

Il en est surtout trois que l'on rencontre partout : ce sont le *Staphylococcus pyogenes,* le *Streptococcus,* et le *Bacillus coli communis ;* ce dernier peuple notre intestin par milliards. D'ordinaire assez inoffensifs, ils peuvent devenir pathogènes, et ils jouent toujours un rôle prépondérant dans les complications survenant au cours des maladies.

Il fallut de longues recherches pour établir ce fait, que le développement des microbes dans l'organisme est bien la source des maladies infectieuses ; cette conviction acquise et unanimement partagée, on crut que tout était dit : on pensa tout naturellement que la vie à deux était impossible ; on attribua la maladie à l'invasion d'un nombre aussi considérable de parasites. Une lutte pour

l'existence, pour la nourriture en était la conséquence immédiate, et le dessus restait au plus fort. Cette lutte avait pour but l'appropriation et la consommation par l'espèce la plus forte des aliments de toute nature nécessaires à la nutrition ; le vaincu périssait d'inanition, il mourait de faim.

On se contenta d'abord de cette explication un peu trop simple, sans rechercher par quel mécanisme intime la vie des bactéries était nuisible à la nôtre. On savait pourtant que l'homme consomme en général beaucoup plus d'aliments qu'il ne lui en faut pour vivre ; pourquoi une symbiose avec les microbes ne s'établirait-elle pas ? Bientôt on essaya de préciser les points principaux de cette prétendue concurrence vitale, et l'on émit l'hypothèse que les cellules du corps souffraient surtout du manque d'oxygène, la quantité d'acide carbonique dégagée à la fois par l'organisme et les microbes rendant toute vie impossible ; l'oxygène vivificateur manquait, en un mot le malade périssait par asphyxie.

Ces explications paraissaient plausibles et l'étaient en réalité, car les premières maladies étudiées, le charbon et le choléra des poules, sont précisément caractérisées par la multiplication énorme des microbes dans le sang des animaux malades. Elles étaient bien loin cependant de satisfaire à tous les desiderata ; si elles étaient admissibles dans les cas où la maladie se généralise rapidement et se diffuse à travers tous les organes, d'autre part elles se heurtaient à une foule de faits qu'elles laissaient inexpliqués.

Les anatomopathologistes émirent alors une autre hypothèse. Ce n'est pas tant la concurrence vitale des microbes, dirent-ils, qui est à redouter, c'est plutôt leur présence ; ce sont les résultats mécaniques du développement rapide de ces corps étrangers qui déterminent des troubles organiques graves, tels que les embolies, les tubercules.

Cette explication rendait compte de quelques péripéties

de la lutte ; mais les grands traits, les grands mouvements de la bataille restaient toujours des énigmes.

Les anciens partisans de la nature chimique des virus et des miasmes présentèrent une autre explication. Après les belles recherches de Gaspard, Panum, Hiller, Selmi, sur les poisons de la putréfaction, on avait appris à connaître les leucomaïnes, les ptomaïnes, poisons de nature alcaloïdique, résultant de la transformation des matières albuminoïdes en putréfaction. On se dit que les matières en voie de décomposition constituaient des poisons suffisants pour expliquer tous les symptômes des infections ; quant aux microbes qu'on trouvait dans les matières putrides, ils n'étaient que des satellites inconstants et inoffensifs des poisons chimiques. Les vitalistes avec Pasteur prétendaient, au contraire, que les microbes sont précisément les seuls agents de la putréfaction et des maladies infectieuses ; de même que les matières inanimées ne s'altèrent pas et ne fermentent pas sans l'intervention de microbes, de même, suivant ceux-ci, leur intervention est indispensable pour la production de la maladie. Ils attribuaient bien un certain rôle aux substances chimiques, mais ce rôle était secondaire et relégué au second plan.

Ils devaient pourtant reconnaître dans le sang charbonneux la présence d'une matière provoquant l'agglutination des globules rouges. Toussaint et Chauveau, en étudiant aussi la bactérie charbonneuse, furent amenés pour l'explication de la fièvre et de la vaccination à invoquer l'existence de produits solubles ; ils prétendirent même les avoir isolés, et avoir conféré aux animaux l'immunité contre le charbon en leur injectant le poison seul. Cette vaccination chimique fut vivement combattue par Pasteur, qui croyait y voir la ruine de sa doctrine vitaliste ; pour lui, la vaccination restait le fait de la vie des bactéries.

Trois maladies bactériologiquement et cliniquement connues échappaient à l'interprétation de Pasteur : la diphtérie, le tétanos, le choléra. Löffler, en découvrant

le bacille de la diphtérie, démontra que celui-ci restait toujours localisé, chez l'homme, sur les endroits malades, sur les muqueuses, et que même, chez les animaux, il ne quittait jamais l'endroit de l'inoculation pour gagner les organes internes. Koch démontra de même que le bacille-virgule du choléra ne quitte jamais le canal intestinal, et pourtant il produit tous les symptômes d'un empoisonnement grave. Nicolaïer trouva le bacille du tétanos uniquement à l'endroit de l'inoculation ; l'intoxication qu'il produit est pourtant terrible. Force fut donc bien de chercher ailleurs, en dehors des idées reçues, une explication des graves symptômes cliniques de ces affections.

Bientôt Roux et Yersin, en filtrant des cultures du bacille diphtérique, parvinrent à en extraire une substance excessivement toxique qui, injectée aux animaux, reproduisait tous les symptômes et les accidents de la maladie. Elle était si active qu'un milligramme pouvait provoquer la mort. On fit de même pour le tétanos ; celui-ci était encore plus terrible, il sécrétait une substance dont un millième de milligramme pouvait produire des accidents mortels.

Ces découvertes provoquèrent dans le monde entier des recherches multiples sur tous les microbes pathogènes ; de presque tous on isola des toxines ; on découvrit que les plus inoffensifs en apparence sécrètent des poisons violents. Cette étude fut conduite par Brieger en Allemagne et par Gautier en France, concurremment avec l'étude des venins animaux, et l'on aboutit à cette conclusion que les albumines du sang peuvent se transformer par des modifications chimiques jusqu'ici complètement inconnues, en des poisons d'une violence extraordinaire. On les appela des leucomaïnes, des ptomaïnes ; elles étaient de nature alcaloïdique, c'est-à-dire à fonctions basiques bien définies, aptes à former avec les acides des sels cristallisables. Brieger, qui a publié sur ce sujet une foule de travaux, croyait avoir isolé des cultures microbiennes ou du corps

des animaux malades des alcaloïdes capables de reproduire les symptômes de la maladie ; c'est ainsi qu'il prépara la typhotoxine, la tétanotoxine, etc.

Mais bientôt plusieurs auteurs, Salkowski, Bossi, Sydney, Martin, démontrèrent que la méthode d'extraction de Brieger était trop brutale pour des substances aussi instables ; que les produits obtenus par cette méthode, quoique possédant une certaine spécificité, n'étaient que le résultat de l'action des réactifs sur elles ; que ces substances ne préexistaient pas comme telles dans les cultures microbiennes.

Les ptomaïnes isolées par Brieger et Gautier sont bien définies, chimiquement parlant ; elles ont des caractères spécifiques, mais on devait en découvrir d'autres plus importantes. En faisant, le 19 janvier 1886, une communication à l'Académie française sur les ptomaïnes et les leucomaïnes, Gautier disait : « Ce mémoire est consacré surtout à l'étude des alcaloïdes animaux. Mais, chemin faisant, nous nous sommes convaincus que, quelque actifs que soient ces poisons sur l'économie, il existe à côté d'eux des principes azotés non alcaloïdiques qui les accompagnent toujours et qui sont doués d'une activité bien autrement grande encore. Ces substances, plus importantes en quantité que les ptomaïnes et les leucomaïnes, oxydables et azotées comme elles, méritent qu'on les étudie de près. Leur jour viendra, et j'ai la conviction que leur étude sera l'une des plus fécondes qui soient réservées à la médecine de l'avenir. » Ainsi donc, plusieurs années avant les travaux de Roux et Yersin, le savant chimiste français avait déjà découvert et signalé ces poisons si violents ; il avouait ne pas avoir pénétré leur nature, mais déjà il entrevoyait dès lors l'importance thérapeutique qu'elles ont acquise aujourd'hui.

Les toxines microbiennes se distinguent des ptomaïnes par des caractères surtout négatifs : elles ne sont pas douées de propriétés alcaloïdiques franches, et ne sont pas

constituées par des principes uniques et définis. Outre leur activité complexe plus grande, elles précipitent par l'alcool et perdent rapidement leur pouvoir toxique sous l'action de la chaleur et de la lumière. On les a rapprochées des albumines, et on les appelle toxalbumines.

Duclaux et les élèves de Pasteur en font des ferments solubles, des diastases, en s'appuyant sur une foule de bonnes raisons. Gautier, qui annonce des recherches sur ce sujet, croit qu'il existe un lien de parenté entre tous ces corps, diastases, toxines, albumines, ptomaïnes, qui ne seraient que les anneaux d'une même chaîne, et qu'on pourra les réaliser par des hydratations successives. Il n'existe entre elles aucune démarcation absolue, et l'on passe insensiblement de l'une à l'autre.

Quoi qu'il en soit, tous les noms dont on les couvre ne servent pas à éclaircir la question. Ce sont, comme le dit Duclaux, « des êtres impersonnels dénués de substance, qui ont des noms sans être des choses, et qui répandent autour d'eux un vague parfum de métaphysique ». Ils peuvent tout au plus masquer la grandeur de notre ignorance et nous donner l'illusion d'une science.

On a émis à leur sujet plusieurs hypothèses qui méritent d'être mentionnées. Les nucléo-albumines ne devraient en réalité leur puissance qu'à des matières encore inconnues, d'une toxicité extrême, dont elles ne contiendraient que des traces ; elles ne seraient que la gangue, le véhicule d'une quantité infinitésimale de la vraie substance active. En précipitant les albuminoïdes des bouillons de culture par les sels neutres, l'alcool, on entraînerait avec elles les vrais poisons qu'on ne serait pas encore parvenu à dégager. A ce compte, ce principe actif serait doué de propriétés toxiques pour ainsi dire infinies. On a même soutenu que cette virulence n'était pas due à des matières spécifiques, mais à une sorte de vibration, à un ébranlement imprimé par le microbe aux molécules, comme le rayon de lumière ou le flux calorifique donnent à cette

molécule l'éclat lumineux ou la propriété de transmettre la chaleur. Avec un peu plus d'imagination, on se représenterait les microbes jonglant au moyen de leurs cils avec les molécules albuminoïdes.

De fait, l'énorme puissance toxique des substances albuminoïdes a de quoi surprendre. Voici, à titre de curiosité, quelles sont les doses mortelles des toxines rapportées au kilogramme d'animal :

Venin de cobra di capello	0^{gr} 000079
» de vipère ordinaire	0^{gr} 0021
» de serpent tigré d'Australie . .	0^{gr} 0049
Globuline du Jequirity	0^{gr} 01

Les poisons microbiens sont tout aussi violents :

Toxine du tétanos	0^{gr} 000001
» de la diphtérie	0^{gr} 001

D'autres exemples, présentés d'une autre manière, seront peut-être encore plus saisissants :

Un quart de centimètre cube de culture renfermant la malléine, substance sécrétée par le microbe de la morve, contiendrait 0.0025 grammes de substance active. Ce quart de centimètre cube, injecté à un cheval possédant la maladie à l'état latent, suffit pour provoquer chez lui une fièvre intense. Deux milligrammes et demi de malléine agissent donc activement sur un cheval de 500 kilog., c'est-à-dire sur 200 millions de fois leur poids d'animal vivant. Un cheval sain, recevant un dix-millionième de malléine, éprouve une forte réaction fébrile.

D'après Vaillard, un milligramme de la toxine du tétanos tue 500 000 grammes de cheval, c'est-à-dire qu'il est mortel pour 500 millions de fois son poids de matière vivante.

Les savants belges ne sont pas restés en arrière dans cette étude des toxines. Denys et Brion découvrirent dans les cultures du *Bacillus coli communis* un principe toxique qui, injecté à la dose d'un centimètre cube dans le péritoine, produit des accidents mortels en vingt-quatre

heures. Le poison exerce une action énergique sur les centres nerveux, et, après un stade d'excitation très court, produit la paralysie de l'axe cérébro-spinal, accompagnée ou non de mouvements tétaniques. Contrairement aux autres toxines, qui sont très sensibles aux agents physiques, la chaleur, la lumière, l'oxygène, le poison du bacille de l'intestin est très stable. Alors que, suivant Roux et Yersin, le poison diphtéritique est déjà affaibli à 60° et disparaît à 100°, que le poison tétanique est détruit par une insolation même de peu de durée, la toxine du bacille commun supporte, sans affaiblissement, des températures de 100° pendant 15 et 20 minutes; pour obtenir les mêmes résultats quand il a été chauffé de 3 à 6 heures, il suffit de quadrupler la dose; les sucs gastrique, pancréatique, la lumière, l'oxygène sont sans effet marqué sur lui.

La plupart des venins et des toxines, introduits dans le tube digestif, sont presque inoffensifs pour l'organisme : ils sont détruits par les liquides digestifs; mais tel n'est pas le cas pour le bacille commun. Et pourtant il vit dans notre intestin, il y pullule, sans que nous en soyons le moins du monde incommodés. Comment ne sommes-nous pas sans cesse intoxiqués par ce poison? Denys s'en étonna avec raison; il étudia de plus près l'absorption de la toxine-poison par le tube digestif, avec Van den Berghe dans le choléra nostras, en collaboration avec le Dr Sluyts dans le choléra asiatique, et voici à quelles conclusions remarquables il arriva :

La muqueuse intestinale saine se refuse complètement à l'absorption, et supporte très bien le contact de doses de poison qui, injectées dans le sang, provoquent une mort presque instantanée accompagnée de symptômes gastro-intestinaux intenses. Ce fait bouleversait complètement la notion microbienne qu'on avait du choléra. Autrefois on se représentait d'une manière très simple l'explosion de la maladie : le sujet avalait le microbe;

celui-ci, une fois dans l'intestin, s'y reproduisait facilement, et sécrétait la toxine qui passait dans le sang avec le chyle. On avait bien montré, il est vrai, que le vibrion asiatique peut traverser le tube digestif sans donner lieu à l'explosion de la maladie ; on avait avalé impunément et sans troubles apparents des bacilles-virgules vivants. Maintenant qu'il était démontré que le poison, comme tous les autres venins, doit arriver dans le sang et attaquer la muqueuse *a tergo* pour produire la maladie, comment se figurer la genèse de la maladie ? Denys croit que le poison passe dans la circulation non par la muqueuse, qui est réfractaire, mais par les glandes annexes du tube digestif, le foie et le pancréas. Le lieu de pénétration serait le canal excréteur de ces glandes ; c'est par là que les bacilles gagneraient la glande elle-même, où ils pourraient pulluler facilement. Le poison, entraîné dans toute la circulation, attaquerait la muqueuse par derrière, et déterminerait une desquammation abondante de l'intestin. Les portes larges ouvertes alors livreraient passage au poison accumulé dans l'intestin, et, le bacille aidant, l'intoxication rapide s'ensuivrait.

Dans toutes les intoxications microbiennes venant du tube digestif, il faut donc distinguer deux actes bien distincts : le premier se joue dans un organe laissant filtrer le poison, le second dans l'intestin. Toujours la toxicité des poisons vis-à-vis de l'organisme dépend de leur pénétration dans le sang.

Nous avons fait une connaissance rapide et superficielle des attaquants, nous avons vu quels étaient leurs moyens d'action et de quelle puissance formidable ils disposent ; voyons maintenant quels sont nos défenseurs.

2. *La défense.* — Comment, dans l'immunité naturelle, nous défendons-nous contre l'invasion des microbes ? Comment leur résistons-nous avec succès dans les mala-

dies qui guérissent? Comment parviennent-ils à nous vaincre dans les maladies dont l'issue est fatale?

Avant de répondre à ces questions, passons d'abord une revue de nos troupes. Nous sommes protégés contre nos ennemis par une cuirasse épithéliale qu'ils s'efforcent constamment de traverser. La peau, les muqueuses de nos organes internes, sont littéralement couvertes de nos ennemis; dans les conditions ordinaires de santé, elles suffisent à nous protéger contre leurs entreprises. Mais elles sont fragiles; elles peuvent se détériorer et leur ouvrir les portes.

Nous possédons heureusement des défenseurs, et, une fois dans la place, les envahisseurs doivent encore compter avec nos moyens puissants de protection.

Le sang, on le sait, est un liquide qui charrie des substances solides, des cellules vivantes spéciales. Les unes, les globules rouges, ayant pour fonction de porter l'oxygène à nos tissus, donnent au sang sa coloration; ils sont dépourvus de mouvements propres. Les autres, les globules blancs, sont doués de mouvements propres, lents, amiboïdes, et ont pour mission principale non seulement de nous débarrasser des substances employées par nos cellules et rejetées par elles dans le torrent circulatoire, mais aussi de nous défendre contre l'invasion des microbes. Ces éléments figurés nagent dans un liquide albumineux qui, une fois hors du corps, se coagule en partie, formant ce qu'on appelle le caillot, et laissant comme résidu un liquide d'un jaune clair : c'est le sérum.

Chose remarquable : le sang qui, chimiquement, constitue un aliment de premier choix pour les microbes, leur résiste, les tue dans l'organisme vivant; il conserve même ce pouvoir quelque temps après sa sortie du corps.

A l'intérieur du corps, le sang est un milieu inhospitalier pour les microbes; le fait a été démontré expérimentalement. Si on injecte dans les veines d'un animal une certaine quantité d'une culture microbienne, et

qu'ensuite on fasse à cet animal des prises successives de sang à des intervalles rapprochés, on remarque que les microbes diminuent rapidement en nombre, et qu'au bout d'un certain temps, pas très long, ils ont complètement disparu du courant circulatoire. Le sang se débarrasse donc des microbes comme de tous les corps étrangers qu'on y introduit. Les microbes ou bien s'arrêtent dans les tissus, pour se développer aux endroits où ils se sont fixés, ou bien ils sont dévorés par les globules blancs du sang.

Le fait constaté, on rechercha par quel mécanisme les microbes disparaissent si vite de la circulation. On reconnut que le sang est un milieu nuisible aux microbes, parce qu'il peut les détruire, entraver leur développement, modifier leur forme, empêcher leurs fonctions et neutraliser leurs poisons.

Ces observations conduisirent fatalement à la théorie humorale de l'immunité, qui attribue aux humeurs un pouvoir bactéricide.

Golnman et Fodor constatèrent les premiers qu'en dehors du corps le sang défibriné fait périr une partie des microbes qu'on y introduit. Flügge et ses élèves Nuttal, Nissen, Behring, Büchner poursuivirent ces recherches; par la méthode expérimentale des cultures sur plaques, ils démontrèrent qu'une partie des bactéries mises en contact avec le sang normal d'un animal périssent rapidement; une autre partie survit et ne tarde pas à pulluler; cette action existe aussi bien chez l'homme que chez les animaux.

Ce pouvoir bactéricide, admis d'abord généralement, trouva dans Metschnikoff et dans ses élèves de l'Institut Pasteur des adversaires acharnés. Metschnikoff prétendit que si un microbe pathogène envahit l'organisme résistant, il est englobé et détruit par les globules blancs sans qu'il ait subi aucune dégradation : telle est la théorie de la phagocytose. Il s'efforça de montrer que les globules

blancs détruisent les microbes encore virulents et bien vivants. Tous les travaux sortis de l'Institut Pasteur tendent à prouver cette thèse.

Les bactériologistes allemands étaient loin d'admettre sans restriction cette théorie. Certes, disaient-ils, la phagocytose existe, mais elle n'a pas l'importance qu'on veut lui donner, et c'est exagérer beaucoup que de lui accorder le rôle principal dans la cause de l'immunité.

Nuttal reconnaît, comme Metschnikoff, des microbes dégénérés à l'intérieur des globules blancs, mais il en voit aussi en dehors des phagocytes, dans le sérum, en pleine liberté dans les humeurs ; donc si l'on admet une propriété phagocytaire aux leucocytes, il faut aussi reconnaître une propriété bactéricide au sérum.

D'ailleurs Charrin et Roger montrèrent que, pour le bacille pyocyanique, le sérum des animaux vaccinés est plus microbicide que celui des animaux de la même espèce non vaccinés. C'était un argument de haute valeur ; aussi, malgré Lubarsch prétendant que le pouvoir bactéricide est plus grand *in vitro* que dans le corps de l'animal, Nissen en Allemagne et Bastin à Louvain reprirent les expériences, en se mettant à couvert contre toutes les causes d'erreur reprochées aux humoristes.

Ceux-ci injectaient dans les veines une quantité connue de microbes, puis retirant à des intervalles déterminés une quantité donnée de sang, ils l'ensemençaient sur des plaques, et procédaient à des numérations. Mais nous savons que le sang se débarrasse rapidement des corps étrangers ; bon nombre de microbes restent en route dans les organes parenchymateux, comme le foie, la rate, les reins, où ils peuvent devenir des foyers d'infection. De ce qu'ils n'étaient plus dans le sang, on ne pouvait conclure qu'ils étaient morts.

Lubarsch, de son côté, constate qu'une goutte de sang tue plusieurs millions de bactéries charbonneuses ; il injecte dans le sang en circulation un nombre de microbes de

beaucoup inférieur, et pourtant il voit mourir ses animaux; d'où il conclut que le sang en mouvement a un pouvoir bactéricide moindre que *in vitro*.

Cette conclusion est outrée : les microbes arrêtés dans certains organes, à l'abri de l'action du sang, ont pu s'y développer impunément et infecter tout l'animal.

Nissen procéda d'une autre manière : au lieu d'ensemencer des microbes dans du sang normal extrait du corps de l'animal, il injecta des microbes d'abord dans les animaux eux-mêmes, puis saigna ceux-ci et étudia le pouvoir bactéricide du sang extrait après un contact plus ou moins prolongé avec les microbes dans l'intérieur du corps. Il constata, fait capital, qu'à dose considérable les injections d'émulsion microbienne abolissent complètement le pouvoir bactéricide du sang. Pourtant il conclut, avec hésitation toutefois, à l'existence de l'action bactéricide dans le sang en circulation.

Bastin reprit ces expériences ; il injecta des émulsions microbiennes à doses croissantes, et vit le pouvoir bactéricide diminuer d'abord, puis disparaître. Il se demanda ensuite à quelle cause il fallait attribuer cette abolition : aux microbes eux-mêmes, ou à l'action de leurs poisons. Nissen s'était déjà posé la même question en 1889 ; il filtrait des cultures du choléra, injectait le produit de la filtration dans les veines d'un lapin, recueillait du sang vingt minutes après l'injection et constatait que le sang était resté bactéricide ; mais, à cette époque, on croyait encore que les produits toxiques microbiens étaient constitués par des ptomaïnes, corps très solubles dans l'eau. On reconnut depuis que les poisons étaient des albumines toxiques insolubles, ne passant pas au travers du filtre. Nissen n'avait donc employé que des doses infinitésimales du poison.

Aussi Bastin, en stérilisant ses cultures par le chloroforme, l'éther, la chaleur, c'est-à-dire en ne modifiant pas la composition chimique des produits à injecter, arriva à des

résultats complètement différents et à des conclusions contradictoires à celles de Nissen, à savoir que l'injection de cultures stérilisées détruit le pouvoir bactéricide aussi bien que l'injection de cultures vivantes. En rapprochant le fait des expériences de Tizzoni et Cattani, qui faisaient perdre aux toxines du tétanos leur virulence en y ajoutant du sérum d'animal immunisé, Bastin concluait avec raison à une action neutralisante du pouvoir bactéricide par les toxines.

Entre autres faits intéressants mis en lumière par Bastin, il faut citer la diminution du pouvoir bactéricide proportionnelle à la dose injectée, et sa reproduction rapide quand l'infection ne se généralise pas ; de plus, qu'aboli pour une espèce de microbes, le pouvoir bactéricide peut l'être de même pour une autre. Ce fait important jetait un jour nouveau sur les associations microbiennes dans les maladies.

Provoquant des infections locales d'abord qui se généralisaient ensuite, il constata une corrélation évidente entre le degré de l'infection et la diminution du pouvoir bactéricide, et put même l'établir avec assez de précision pour affirmer que, quand l'infection devient générale, quand les microbes, de l'endroit restreint où ils ont été déposés, envahissent l'organisme et apparaissent dans le sang, le pouvoir bactéricide est aboli ou peu s'en faut.

Les partisans de la phagocytose étaient cependant loin d'être convaincus. Le père de la théorie, Metschnikoff, résuma en un article paru dans la Semaine médicale tous les griefs et tous les arguments que l'école de Pasteur opposait au pouvoir bactéricide des humeurs.

L'influence bactéricide, disait-il, est de très courte durée ; elle ne s'observe que pendant une certaine période, après laquelle les microbes commencent de nouveau à croître et à pulluler.

On ne peut voir dans cette action qu'une adaptation aux milieux : on constate souvent que des bactéries transportées

dans des milieux nutritifs de composition et de densité différentes périssent en grand nombre ; quelques-unes plus robustes survivent et sont le point de départ d'un nouveau développement. Elles s'adaptent donc au nouveau milieu et donnent naissance à des générations aptes à vivre dans ces humeurs prétendument bactéricides.

La destruction est d'ailleurs proportionnelle au nombre de microbes ensemencés ; d'où l'on pourrait conclure que la cause siége non dans le sang, mais dans les microbes.

Le pouvoir bactéricide n'est pas en corrélation avec la résistance de l'animal : ainsi le lapin possède un sang qui pour le charbon est au moins aussi bactéricide que celui du chien, et néanmoins sa réceptivité est beaucoup plus grande.

Les réponses ne se firent pas attendre. Büchner fit remarquer, avec beaucoup de raison, que cette interprétation ne pouvait se concilier avec le fait qu'une température de 55 à 60 degrés fait perdre au sang tout pouvoir bactéricide ; de plus il démontra que les changements de milieu étaient loin d'avoir autant d'influence qu'on voulait bien le dire.

Denys, avec un de ses élèves, A. Kaisin, reprit une à une toutes les objections ; se mettant à l'abri de toute cause d'erreur, et en suivant une technique irréprochable, il confirma tout d'abord les résultats de Büchner, Nissen, Bastin, en étudiant le bacille commun de l'intestin et du charbon.

La plupart de leurs devanciers s'étaient servis du bacille charbonneux comme objet d'étude. Le choix était mauvais, car c'est peut-être le parasite par excellence du sang : il y pullule avec une facilité étonnante ; il était donc préférable de s'adresser à une espèce microbienne qui ne possédât pas cette aptitude tout en ayant des propriétés pathogènes indubitables.

Denys démontra que quel que fût l'âge de la culture, quel que fût le milieu d'où l'on prenait le microbe, du

bouillon, de la gélatine, du sang, il existait un pouvoir bactéricide évident.

La destruction, loin d'être proportionnelle au nombre de microbes ensemencés, diminuait de plus en plus à mesure qu'on ajoutait des microbes ; toute proportion gardée, plus on en ajoutait, moins il en mourait.

Cette observation est certainement la démonstration la plus évidente qu'on ait faite du pouvoir bactéricide.

Mais il y a répullulation dans le sang *in vitro*. Denys montra d'abord que ce fait n'est pas constant : le pouvoir bactéricide peut tuer tous les microbes. La répullulation s'explique très bien d'un côté par le vieillissement du sang, de l'autre par son altération due aux produits microbiens. Car si l'on met autant que possible le sang dans les conditions normales du corps, si l'on remédie aux causes d'affaiblissement par des additions successives de sang frais, le pouvoir se maintient indéfiniment. C'est pourquoi, dans l'immunité naturelle, quand le sang et la lymphe sont en mouvement continuel, quand ils se renouvellent sans cesse sur le foyer de l'infection, les conditions de lutte sont de beaucoup plus avantageuses pour l'organisme, et l'anéantissement des envahisseurs est complet.

Reprenant les recherches de Bastin, Denys les confirma d'abord pleinement, et montra en plus qu'on peut abolir le pouvoir microbicide à l'intérieur du corps même en n'injectant que des produits dissous, sans le concours de microbes vivants ou de leurs cadavres. Reprenant aussi l'étude de l'infection charbonneuse, et serrant le processus de plus près, il montra que, dans les premiers temps de l'infection, le pouvoir des lapins atteints d'affection locale est exalté d'une manière très marquée. C'est, à notre avis, un grand point acquis, car il démontre que des animaux presque fatalement voués à la mort sont encore capables d'une réaction sérieuse, et que pour apprécier le pouvoir bactéricide du sang d'un animal, il faut l'étudier non pas en pleine santé, mais pendant l'infection.

Bastin et Denys ont donc trouvé chez le lapin, chez le chien et chez l'homme un accroissement notable du pouvoir bactéricide dans les infections locales et au commencement d'infections générales.

Deux notions importantes ressortent des travaux de ces savants belges : l'action antagoniste entre la substance bactéricide et le poison microbien, et la réaction de l'organisme pendant l'infection, même quand celle-ci est fatalement mortelle.

Le pouvoir bactéricide existe donc ; mais la phagocytose existe aussi, et Denys, dans ses conclusions, disait : « Nous sommes partisans d'une action énergique des humeurs dans l'organisme. Est-ce à dire que nous rejetons complètement le procédé de la phagocytose ? Nullement, mais nous croyons que son rôle a besoin d'être défini. »

Les partisans de la phagocytose apportèrent néanmoins de nouveaux arguments.

Dans les maladies qui guérissent, dirent-ils, il se fait dans la région envahie une diapèdèse (1) énergique ; les leucocytes s'y trouvent bourrés de microbes ou de leurs débris. Dans les infections mortelles, au contraire, les leucocytes restent éloignés de la scène ; l'englobement des microbes n'a pas lieu ; ce qui signifie que, quand les leucocytes sont à même de s'emparer des organismes envahisseurs, l'infection est arrêtée, et, au contraire, quand ils restent éloignés du théâtre de la lutte, les aggresseurs peuvent se développer à l'aise et tuer leur hôte.

A cela les humoristes répondaient : Nous convenons volontiers que l'apparition des leucocytes dans la région envahie et l'englobement des microbes sont des faits incontestables dans le cas où le microbe est vaincu ; mais

(1) On entend par *diapédèse* une émigration des globules blancs au travers des parois vasculaires ; ces globules passent entre les cellules et sont attirés par les produits microbiens vers les foyers infectieux.

ce sont là des faits secondaires ; les leucocytes n'arrivent sur les lieux que pour emporter les cadavres et enterrer les bactéries détruites par l'action microbicide des humeurs. Votre raisonnement est illogique ; vous dites : « *Cum hoc, ergo propter hoc.* »

Metchnikoff et ses élèves essayèrent de répondre à cette objection en prouvant que les leucocytes absorbent des microbes vivants, puisque ceux-ci sont encore doués de mouvements à l'intérieur des globules.

Mais cet argument tournait à leur désavantage. En effet, ces mouvements des microbes à l'intérieur des leucocytes sont lents ou vifs. S'ils sont lents, il est impossible de les distinguer de ceux du protoplasme. S'ils sont vifs, ils indiquent que le leucocyte est mort ou malade et qu'il n'oppose plus aucune résistance au microbe.

Un autre argument était encore invoqué.

Quand on retire du corps vivant des leucocytes qui contiennent des microbes et qu'on les met dans des circonstances favorables au développement de ces derniers, ceux-ci pullulent rapidement, et remplissent le globule blanc au point de le faire crever. D'où les humoristes concluaient : Vous prouvez que les globules blancs renferment des microbes vivants, mais prouvez qu'il les tue : c'est le contraire qui a lieu, c'est le leucocyte qui est le vaincu.

On avait donc donné une foule de raisons plus ou moins bonnes, mais des preuves péremptoires étaient encore à trouver.

Le rôle des leucocytes demandait à être étudié de plus près. Des recherches très intéressantes de Mlle Everard, MM. Demoor et Massart, de l'Université de Bruxelles, dans les laboratoires de l'Institut Pasteur, avaient fait connaître les résultats de l'injection des cultures microbiennes mortes ou vivantes sur les globules blancs du sang, et l'on savait que :

1° L'injection de cultures microbiennes vivantes ou

mortes détermine en premier lieu l'abaissement du nombre des leucocytes circulants et surtout des leucocytes à noyau compact polymorphe et à protoplasma granuleux (Hypoleucocytose).

2° Si l'animal résiste à l'infection, la période d'hypoleucocytose est suivie d'une phase pendant laquelle les leucocytes, principalement ceux à noyaux polymorphes, sont très abondants ; puis le sang reprend ses caractères normaux (Hyperleucocytose).

3° Cette phase d'hyperleucocytose fait défaut chez les individus qui succombent à l'infection : tantôt elle manque complètement, si la mort survient rapidement ; tantôt elle est remplacée par une série d'oscillations, quand la maladie infectieuse se prolonge plus longtemps.

Ces résultats rapprochés de ceux de Bastin appelaient de nouvelles recherches.

Denys et Havet, en étudiant sur plusieurs espèces microbiennes l'action du sang complet, c'est-à-dire contenant des globules blancs, et celle du sang filtré, c'est-à-dire débarrassé de ces globules, arrivèrent aux conclusions suivantes :

Le sang de chien complet, c'est-à-dire composé de son sérum, de ses globules rouges et de ses globules blancs, possède un pouvoir bactéricide considérable. Par contre, le sérum obtenu par dépôt après défibrination, ou par expression du caillot après coagulation, ne possède qu'un pouvoir faible.

Si, d'autre part, on filtre le sang complet, tel que nous venons de le définir, à travers du papier buvard, celui-ci laisse passer le sérum, les globules rouges et les leucocytes à noyau rond, mais il retient tous les leucocytes à noyau polymorphe, c'est-à-dire ceux qui sont doués de mouvements amiboïdes. Le sang ainsi filtré a perdu presque tout son pouvoir bactéricide. Comme il ne diffère du sang primitif que par l'absence de certains leucocytes,

on doit considérer ces derniers comme les agents principaux de l'influence microbicide chez le chien.

La contre-expérience était facile : si on ajoutait des globules blancs à du sang filtré, celui-ci retrouvait aussitôt son pouvoir bactéricide en proportion de la quantité ajoutée ; et, après 15 à 20 minutes, on voyait les globules blancs englober les microbes, les détruire et les faire passer par tous les stades de la dégénérescence.

Mais cette prépondérance de l'action des globules blancs chez le chien était loin d'être aussi si marquée chez l'homme, la poule et le pigeon. Chez ces derniers, le sang filtré, le sérum seul sont presque aussi bactéricides pour le bacille commun que le sang non filtré.

En résumé, ni la théorie phagocytaire, ni la théorie des humeurs, prises séparément, ne peuvent expliquer l'immunité. Les phagocytes et les humeurs concourent ensemble, dans une mesure variable d'après les espèces, et aussi, sans doute, d'après la nature de l'agresseur, à préserver les organismes supérieurs contre l'envahissement des microbes.

La *nature de l'agresseur* était aussi un facteur important dont il fallait tenir compte. On avait, en effet, remarqué qu'outre certaines formes très infectieuses et nettement spécifiques, d'autres, qu'on croyait inoffensives, pouvaient dans diverses circonstances devenir pathogènes.

Léopold Laruelle, le premier, avait montré que le *Bacillus coli communis* pouvait provoquer, à lui seul, des péritonites mortelles ; plusieurs autopsies avaient fait reconnaître que la mort par péritonite pouvait être réellement le fait de ce microbe. Expérimentant sur des animaux, il provoqua des péritonites par perforation intestinale, en injectant dans le péritoine des cultures microbiennes en même temps que des liquides irritants comme la bile, les matières fécales.

Peu de temps après, Morelle Aimé, en étudiant les

cystites, démontra que le *Bacillus pyogenes* d'Albarran et Vallé, reconnu comme étant le plus souvent la cause des cystites, n'était autre que le *Bacillus lactis acrogenes*.

Ces deux beaux travaux du laboratoire de Louvain en ont suscité une foule d'autres en Allemagne et en France, qui n'ont fait que confirmer la thèse générale soutenue par les deux élèves de Denys. Celui-ci, en collaboration avec le Dr Isidore Martin, prouva bientôt que le *Bacillus lactis acrogenes* n'était autre que le *Bacillus coli communis*. Les caractères différentiels établis par une foule de chercheurs de la première heure disparaissaient complètement devant une étude approfondie de la fréquente variabilité de ces organismes sur les milieux de culture ; on devait donc élargir beaucoup le champ d'action du *Bacillus coli communis*, et lui reconnaître un rôle très considérable dans la pathogénie et surtout dans les complications terminales des maladies.

En outre, on avait été frappé en clinique de l'énorme variété d'action d'un même organisme d'espèce bien établie. Certaines infections produites soit par le *Staphylococcus pyogenes*, soit surtout par le *Streptococcus*, étaient d'une violence telle que la mort survenait rapidement, tandis que dans d'autres cas ces mêmes microbes ne parvenaient qu'à produire tout au plus une petite infection locale.

Différence de milieu d'action sans doute ! Mais ces mêmes espèces, recueillies dans les autopsies et injectées à des animaux, produisaient la mort avec une rapidité toute différente, quoique, morphologiquement parlant, ni sur les cultures, ni à l'examen microscopique on ne pût établir de différence appréciable.

Quelques bactériologistes allemands pourtant, se basant surtout sur la différence d'action et sur quelques caractères superficiels des cultures, avaient créé des variétés nombreuses de streptocoques.

Le Dr H. De Marbaix se mit à recueillir des streptocoques dans un grand nombre d'affections ; après avoir constaté

que leur virulence varie considérablement d'après la maladie dont ils proviennent, il put établir d'une manière générale que plus la maladie est grave, plus le streptocoque est virulent. Il parvint même à mesurer leur virulence en les injectant aux animaux. Injectés dans les séreuses, les microbes virulents amenaient la mort par leurs propres forces, sans le secours de liquides irritants ; tandis que les non virulents acquéraient souvent des propriétés pathogènes quand on leur associait des liquides irritants ; ils parvenaient alors à s'implanter dans l'organisme.

Prenant un streptocoque donné, il démontra que sa virulence est sujette à varier : on peut l'exalter par le passage à travers les animaux, tandis qu'on peut éteindre son action en abandonnant les cultures à elles-mêmes et en évitant de les rafraîchir par de nouveaux ensemencements.

Ayant pris comme point de départ un streptocoque de la bouche, toujours peu virulent, il parvint à le rendre très violent et à lui donner un pouvoir pathogène intense par le passage à travers les animaux. Les variations morphologiques des cultures étaient nombreuses, quoique provenant toutes d'une même souche, et correspondaient exactement aux espèces prétendument observées par Kurth et von Lingelsheim ; ces distinctions étaient réduites à néant, et il pouvait conclure à l'unité spécifique du streptocoque. Plus en effet la bactériologie fait de progrès, plus un même microbe se montre variable, même dans des caractères qui, au premier abord, paraissent fondamentaux ; il peut perdre des propriétés, il peut en acquérir d'autres, et pourtant toujours rester le même.

Le fait de la virulence plus ou moins grande une fois expérimentalement établi, restait à voir quelle explication et quelle interprétation il fallait donner à la réaction si différente de l'organisme vis-à-vis du même microbe. Il fallait chercher à éclaircir le rôle spécial de cet

agresseur si variable, si inconstant dans son attaque, et la manière dont les différents éléments du sang se comportent vis-à-vis de ces microbes, les uns atténués, les autres virulents. C'est ce que fit un autre élève de M. Denys, M. le Dr H. Vandevelde, sur le *Staphylococcus pyogenes aureus*.

Ayant recueilli le microbe d'une fistule cutanée, il était en possession d'un organisme d'une virulence moyenne : 4 cent. cubes de culture tuaient le lapin en 38 heures, 1 cent. cube ne parvenait pas à le tuer. Il exalta son pouvoir par des passages successifs et obtint un staphylocoque tuant un lapin de 1200 grammes en 36 heures à la dose de 1/80 cent. cube. Pour mieux fixer la différence, on peut dire qu'un staphylocoque virulent produisait l'équivalent d'action pathogène de 800 individus de la souche primitive. Les deux espèces avaient la même origine, se distinguant seulement l'une de l'autre par une différence considérable de virulence.

Si dans la plèvre de deux lapins, d'un côté on injecte des staphylocoques atténués, et de l'autre une quantité égale de staphylocoques virulents, qu'est-ce qu'on observe ?

A partir du moment de l'injection, les atténués vont en diminuant rapidement en nombre ; ils gonflent de manière à acquérir un volume deux ou trois fois plus grand qu'au moment de l'injection, et perdent en peu de temps leur affinité pour les matières colorantes ; puis, une ou deux heures après l'injection, les globules commencent à arriver dans l'exsudat, ils deviennent de plus en plus nombreux, jusqu'à donner une hyperleucocytose. Ils conservent tous leurs caractères de santé, et leurs mouvements amiboïdes sont aussi vifs que ceux du sang normal.

Chez le lapin qui a reçu les staphylocoques virulents, la scène au contraire est tout autre. A partir du moment de l'injection, leur nombre va toujours croissant jusqu'à atteindre des chiffres énormes en quelques heures ; ils restent petits et continuent à montrer leur affinité pour

les matières colorantes. Les globules blancs arrivent sur le terrain à peu près aussi vite que chez l'autre lapin ; mais à partir de la 2e jusqu'à la 8e heure, une différence radicale se manifeste. La diapédèse accentuée au début se ralentit bientôt, et les leucocytes sont frappés de mort ; le noyau devient visible, le protoplasme se dissout peu à peu, et, examinés à la chambre chaude à température du corps, ils sont complètement dépourvus de mouvements.

La phagocytose est active dans le premier cas ; dans le second cas elle s'arrête bientôt, aussitôt que les leucocytes dégénèrent.

La constatation de ces faits indiquait nettement la direction dans laquelle les recherches devaient se poursuivre.

D'un côté la dégénérescence, dans l'exsudat, des microbes atténués, alors que les globules blancs étaient encore rares, semblait indiquer que les humeurs jouent un grand rôle dans leur destruction. D'un autre côté, la conservation des globules blancs en présence des atténués attirait aussi l'attention sur la phagocytose ; les deux facteurs entraient donc en ligne de compte, il fallait définir leur rôle.

Les deux variétés mises en présence de sérum et de sang complet manifestèrent une résistance bien différente. Le microbe atténué était bien plus sensible ; il était détruit en grande quantité et la pullulation, si elle se produisait, était beaucoup plus tardive. La variété virulente au contraire était beaucoup moins impressionnable ; elle subissait à peine une diminution, et souvent la pullulation commençait dès l'ensemencement, surtout si la dose ajoutée était considérable.

Mais il était au plus au point intéressant de connaître l'action de l'exsudat pleural, du liquide qui remplit la plèvre après l'injection des microbes ; car c'est dans ce milieu et non pas dans le sérum du sang en circulation que se passe la lutte du microbe et de l'organisme.

Un épanchement pleurétique était provoqué par l'injection de cultures vivantes ou mortes. L'exsudat, recueilli sept ou huit heures après l'injection et débarrassé de ses globules blancs, était ensemencé de microbes atténués et de microbes virulents.

Les résultats obtenus furent très remarquables; les voici. La sérosité possède un pouvoir bactéricide intense, beaucoup plus grand que celui du sang et du sérum; ce pouvoir est surtout élevé dans l'exsudat obtenu après injection de cultures mortes. Ce fait est d'ailleurs bien compréhensible, car dans ce cas la sérosité ne perd rien ou perd fort peu de sa force, tandis que, quand elle doit se former en présence des microbes vivants, elle épuise une partie de son action.

Les atténués périssaient rapidement, souvent sans aucune trace de répullulation. Les virulents détruits en très grand nombre parvenaient parfois, mais rarement, à répulluler après vingt-quatre ou quarante heures de séjour à la couveuse; tandis que dans le sérum normal la répullulation, comme nous venons de le voir, suivait presque instantanément l'ensemencement. L'auteur conclut avec raison à une action bactéricide considérable des humeurs.

Mais quel est le rôle des leucocytes? Pour juger de leur action isolée, il semblait naturel de séparer les globules blancs de la sérosité, de détruire le pouvoir bactéricide de celle-ci par un court chauffage à 60°, et de réintroduire les globules blancs dans leur milieu naturel, mais privé de son pouvoir bactéricide. Or, résultat surprenant, les leucocytes traités de la sorte, c'est-à-dire reportés dans la sérosité chauffée, meurent rapidement; on dirait que l'humeur en cet état est devenue un vrai poison pour eux. L'opérateur se vit donc contraint de les porter dans un milieu où ils pourraient vivre pendant longtemps en dehors du corps; il prit un bouillon dans lequel les leucocytes gardent toutes leurs propriétés pendant des heures

entières, et alors il constata réellement une action phagocytaire. Non content encore de ces résultats, procédant par comparaison, il étudia le pouvoir bactéricide de la sérosité seule et de la sérosité non débarrassée de ses globules blancs ; une différence sensible se manifesta à l'avantage de la sérosité complète. Les globules blancs ont donc une action phagocytaire sur les deux variétés de microbes, inégale il est vrai, les microbes virulents résistant mieux que les autres à l'action des phagocytes.

Après avoir prouvé que les phagocytes et les humeurs jouent un rôle dans la résistance, il était tout naturel qu'il étudiât le rapport de ces deux facteurs : à qui revient la plus grande part dans la victoire ?

En comparant l'action de la sérosité seule à celle des globules blancs mis dans du sérum qui a déjà par lui-même un pouvoir bactéricide faible, l'auteur trouva que la sérosité seule possédait un pouvoir bactéricide plus élevé que les deux autres éléments réunis ; aussi n'hésite-t-il pas un instant à dire que le pouvoir bactéricide des humeurs joue dans la résistance du lapin au staphylocoque un rôle plus considérable que la phagocytose.

Il existe donc de nombreux et puissants moyens de défense, mais qui pourtant peuvent faiblir et se trouver insuffisants devant les agresseurs, surtout si ceux-ci sont virulents. En effet, un lapin qui reçoit même de très petites doses de staphylocoque virulent périt après un temps très court, les globules blancs accourus dans l'épanchement ne tardent pas à mourir. Quatre à huit heures après l'injection, à l'autopsie de l'animal, on trouve tous les globules blancs de l'exsudat dans un état de dégénérescence profonde ; l'animal privé de ses défenseurs a succombé. On se demande naturellement ce qui a tué les leucocytes. Ce ne sont pas les microbes ; ils ne sont pas de taille. Ce sont plutôt les poisons qu'ils secrètent, et c'est ce que l'expérience démontre pleinement. Pour mettre ce phénomène en évidence, on procède comme suit. On débarrasse

de ses leucocytes malades un exsudat provoqué par l'injection de staphylocoques virulents, et on ajoute à ce liquide des globules sains, vigoureux, doués de beaux mouvements, provenant d'un exsudat obtenu par injection de culture morte à un autre lapin ; ils sont bien vifs, ils n'ont subi aucune altération, ce sont des troupes fraîches. On dépose alors une goutte de ce liquide sur un porte-objet, et on examine au microscope à la température du corps.

Dès les premiers moments, les leucocytes poussent des pseudopodes ; mais bientôt — une minute suffit — ces manifestations de vie s'arrêtent, ils s'arrondissent, pâlissent, le protoplasme semble se dissoudre dans le liquide ambiant et laisse apparaître le noyau jusqu'alors invisible. Ils deviennent donc rapidement malades, en moins de deux à trois minutes. L'exsudat dilué dans l'eau salée présente les mêmes altérations, proportionnellement à la quantité d'eau ajoutée. Dans une dilution comprenant une partie d'exsudat et dix parties d'eau salée, après sept minutes tous les globules étaient altérés, tandis que, dans l'eau salée seule, après deux heures ils présentaient encore de beaux mouvements. Il n'y a donc plus de doute : les microbes ont transformé l'exsudat en un poison virulent pour les globules blancs.

De quelle nature est ce poison ? Le fait qu'après avoir été chauffé pendant 10 minutes entre 58° et 60° il perd toute son action porte Vandevelde à le considérer comme une substance albuminoïde très instable; et pour éviter des périphrases toujours répétées, il propose de l'appeler leucocidine ou substance leucocide.

L'auteur, n'ayant pu parvenir à la mettre en évidence, chez les animaux vivants, qu'au moyen des staphylocoques virulents, était tout porté à croire que le microbe atténué ne possédait que peu ou pas le pouvoir leucocide. La comparaison des deux microbes, en vue de connaître cette différence, imposait naturellement l'étude de la

sécrétion *in vitro*. Il les cultiva donc dans du bouillon, dans le sérum et dans le sang, et, contrairement à toute attente, ne put parvenir à constater de différence sensible ni dans la quantité de poison élaboré par les deux variétés, ni dans l'époque de son apparition. La sécrétion dans les milieux naturels, sang et sérum, était seulement plus abondante que dans les milieux artificiels (bouillon).

On sait depuis longtemps que les produits de sécrétion des microbes favorisent les infections ; on s'en sert couramment pour permettre à un microbe virulent de prendre pied dans le corps de l'animal. Kruse avait donné à ces substances qui détruisent les propriétés bactéricides des humeurs le nom de lysines. Vandevelde rechercha donc si ces produits étaient également formés par le staphylocoque et si la forme virulente les produisait en plus grande abondance que la forme atténuée ; et ici de nouveau, contrairement à toute attente, on constata que les deux formes sécrétaient les lysines en quantités égales, fait concordant d'ailleurs avec la fabrication de la leucocidine.

Des quantités égales de substance sécrétée par les deux variétés et débarrassée de tout microbe vivant par la stérilisation furent injectées, et, fait remarquable qui confirme complètement les deux autres constatations précédentes, les animaux ne se montrèrent pas plus incommodés de l'injection du poison sécrété par les virulents que par les atténués ; les courbes thermiques étaient sensiblement les mêmes. En conséquence, on peut dire, qu'un microbe virulent ne sécrète pas plus de poison qu'un microbe atténué.

A quoi tient donc alors la différence ?

A la propriété leucocide, qui met les phagocytes hors de combat ? Nullement : la leucocidine est sécrétée également par les deux variétés ; tout au plus ce poison est une cause secondaire, se manifestant surtout pendant la pullulation pour assurer la victoire du microbe.

Tiendrait-elle aux lysines sécrétées et introduites dans

la plèvre avec les microbes neutralisant le pouvoir bactéricide des humeurs ? Pas davantage : puisque les lysines sont fabriquées en égales quantités par les deux variétés, l'avantage serait du côté des atténués, eux seuls devraient se développer, vu la grande quantité injectée. Tout au plus donc peut-on leur accorder, comme à la leucocidine, une action secondaire, adjuvante.

Mais les deux variétés auraient-elles peut-être une vitalité inégale ? Nullement : les cultures faites sur différents milieux montrèrent chez les deux variétés une rapidité égale à se multiplier.

La virulence réside-t-elle alors dans une résistance plus grande des virulents à l'action phagocytaire des globules blancs ? Sans doute, les staphylocoques atténués sont facilement pris et tués par les leucocytes ; mais chez le lapin la cause principale de la résistance est ailleurs ; qu'on se rappelle seulement que la plus grande partie des microbes atténués introduits dans la plèvre ont déjà succombé avant que les leucocytes n'arrivent en nombre suffisant sur le lieu d'infection.

La différence provient de la résistance plus grande du virulent au pouvoir bactéricide des humeurs.

Le staphylocoque atténué est très vivement affecté par le pouvoir bactéricide des humeurs. Celles-ci en ont déjà détruit un grand nombre avant que les leucocytes n'arrivent sur le théâtre de la bataille. Au contraire, le virulent est peu ou pas sensible à l'action des humeurs; il parvient à se multiplier rapidement en contact avec ces dernières.

Qu'on veuille bien le remarquer : ce que nous disons ici n'est pas en contradiction avec ce que nous avons dit plus haut, que la sérosité avait un pouvoir microbicide tel que les virulents mêmes étaient détruits. Pour s'en convaincre, il suffit de distinguer les temps. La sérosité recueillie une heure, deux heures, quatre heures après l'injection n'a qu'un pouvoir bactéricide faible; ce pouvoir va en augmentant à mesure que les globules blancs

arrivent ; d'où l'auteur est porté à conclure que le pouvoir bactéricide si intense est dû à une substance spéciale sécrétée par les globules blancs quand ils sont arrivés en foule. Or ce n'est pas avec cette sérosité forte que les virulents ont à lutter dès le début ; c'est au contraire avec l'exsudat faible, celui qui n'a qu'un pouvoir bactéricide égal ou un peu supérieur de celui du sérum.

L'auteur définit ainsi les deux états d'atténuation et de virulence : « L'atténuation ou la non-virulence réside dans une sensibilité spéciale vis-à-vis des substances bactéricides, tandis que la virulence réside dans une résistance particulière à la même influence. »

Essayons maintenant de nous représenter les phénomènes qui suivent l'injection des deux variétés de staphylocoques.

Les microbes atténués, une fois dans la plèvre, irritent la séreuse, y produisent une inflammation qui a pour conséquence immédiate la dilatation des vaisseaux, et une transsudation abondante, à travers leurs parois, d'une quantité toujours croissante de sérosité. Celle-ci possède un pouvoir bactéricide un peu supérieur à celui du sérum ; elle tue un très grand nombre de microbes et attaque fortement les autres. Mais, dès vers la quatrième, la sixième, la huitième heure, les phagocytes arrivent en abondance ; ils absorbent les microbes survivants et achèvent ainsi l'œuvre des humeurs. Poussant plus loin leur rôle bienfaisant, ils donnent à la sérosité, par les substances bactéricides qu'ils déversent dans l'exsudat, un pouvoir bactéricide intense.

Ainsi se produit, à l'endroit de l'injection, un renforcement local qui, rapproché du renforcement général découvert par Denys et Kaisin, donne l'explication complète de la localisation des infections pour les microbes pathogènes.

Mais qu'advient-il si l'on injecte des microbes virulents même à petite dose ? La plèvre réagit de suite ; naturellement une inflammation suivie de congestion et d'extrava-

sion abondante de sérosité se produit aussitôt. Quelques microbes, les plus délicats, succombent, mais une sélection s'opère, et la majorité échappant à l'action du poison ne tardent pas à se reproduire, deviennent de plus en plus nombreux ; ils sécrètent abondamment de la leucocidine et des lysines, ils neutralisent complètement l'action bactéricide des humeurs, ils mettent les globules blancs hors de combat, et leur pullulation ne rencontrant plus aucun obstacle, l'envahissement général ne tarde pas à suivre.

Toutes les observations faites jusqu'ici par Vandevelde, et que j'ai relatées assez longuement à cause de leur grand intérêt, n'avaient porté que sur des lapins ; le même auteur étudia aussi la virulence des staphylocoques sur le chien.

Nous savions déjà, par le travail de Denys et Kaisin, que chez cet animal la phagocytose joue un rôle prépondérant dans la résistance ; or il ressort des expériences de Vandevelde que pour le chien il n'y a pas de staphylocoques atténués ou virulents : la phagocytose s'exerce sur les deux variétés avec une égale intensité ; les animaux réagissent de la même façon en présence des deux variétés, et les phénomènes consécutifs aux injections sont identiquement les mêmes. En face de ces résultats, Vandevelde essaya de réaliser chez les chiens ce qu'il avait obtenu chez les lapins, c'est-à-dire d'exalter la virulence des staphylocoques atténués par des passages successifs à travers d'autres chiens ; mais ce fut en vain : les virulents traités de la même façon, au lieu d'augmenter de virulence, perdaient au contraire et s'atténuaient.

Ceci confirme admirablement les conclusions de l'auteur, à savoir que chez le lapin la virulence d'un staphylocoque consiste essentiellement dans la résistance qu'il oppose à l'action bactéricide du sérum, et aussi que les microbes virulents et atténués sécrètent une quantité égale de poisons.

Il est aussi par le fait même établi que le pouvoir bactéricide des humeurs d'un animal est en rapport avec la virulence d'un même microbe. En effet, pour le chien, il n'y a ni virulents ni atténués, il supporte tout également ; pour les lapins, au contraire, la virulence existe, parce que le pouvoir bactéricide joue un rôle principal dans la résistance.

Mais ce rapport, constaté pour une espèce microbienne, n'existait pas, au dire des partisans de la phagocytose, pour des microbes d'espèces différentes ; en d'autres termes, le pouvoir pathogène des microbes n'était pas en rapport avec leur résistance au sérum.

Un élève de M. Denys, le Dr Leclef, entreprit une étude comparative sur des espèces microbiennes différentes, les unes très pathogènes, comme le bacille de la septicémie des lapins, le staphylocoque, le bacille pyocyanique, et d'autres espèces non pathogènes.

Après avoir fixé leur pouvoir pathogène, il les classa par ordre de virulence, d'intensité d'action, puis les reprenant une à une il étudia leur résistance à l'action bactéricide du sérum et les classa de nouveau suivant le degré de résistance. Les deux classifications concordaient en tous points, mieux qu'il ne s'y était lui-même attendu : celle qui était le plus pathogène résistait le mieux à l'action nocive, et ainsi en descendant sur toute ligne, avec une concordance parfaite.

Restait encore une dernière objection à réfuter. Tout le monde admettait il y a deux ans que les humeurs naturelles (sérum, lymphe, liquide de la chambre antérieure de l'œil...) n'exercent aucune influence sur les spores ; les humoralistes étaient eux-mêmes si convaincus de ce fait que Büchner, leur chef, qui a tant aidé à établir ce pouvoir bactéricide, avoue n'avoir pas entrepris de recherches à ce sujet, tant l'issue lui paraissait assurée.

Les anti-humoralistes, au contraire, faisaient grand état de cette invulnérabilité des spores vis-à-vis des humeurs

et disaient : une preuve que la diminution des formes végétatives en présence des humeurs est due à un changement de milieu, c'est que si on ensemence dans ces humeurs les formes dormantes, la diminution fait défaut, et celle-ci manque précisément parce que la spore, dès le moment où elle germe, s'adapte au milieu dans lequel elle est plongée. Si le fait est vrai, il y a là, il faut bien le reconnaître, une difficulté sérieuse pour les humoralistes.

Les partisans de la phagocytose se sont toujours ou presque toujours servis des spores du bacille charbonneux comme objet d'étude. Nous l'avons déjà fait remarquer d'après Denys, cet objet est mauvais à cause de son grand pouvoir pathogène. De ce que les humeurs ne résistent pas aux spores d'un microbe au plus haut point virulent, il ne s'ensuit pas que le pouvoir sporicide n'existe pas. Il faut, pour savoir si réellement il existe, s'adresser au contraire à des espèces peu ou pas virulentes ; c'est pourquoi J. Leclef choisit dans un second mémoire deux espèces saprophytes peu pathogènes, remarquables par leur taille et le volume de leurs spores : le *Bacillus subtilis* (du foin) et celui de la pomme de terre. Or qu'advint-il ?

Comme tout le monde le sait, les spores résistent à des températures très élevées : celles du *Bacillus subtilis* commencent à périr entre 90° et 100° ; les bacilles au contraire sont détruits dès 70°.

Portant donc des cultures de bacille en voie de sporulation à une température de 70°, il tue les microbes contenant les spores ; celles-ci gardent toute leur vitalité, comme le démontre, d'ailleurs, l'ensemencement dans des milieux nutritifs et l'examen microscopique, qui permet de constater une pullulation rapide. On est alors en possession d'une émulsion de spores contenant les éléments suivants. D'abord des spores assez grosses, ovoïdes, réfringentes, libres ou renfermées dans les bâtonnets tués. Ces bâtonnets se distinguent très nettement des bâtonnets vivants, par leur impuissance à prendre les matières colo-

rantes, leur aspect pâle, maladif, tandis que les autres sont opaques et réfringents, et ont conservé toute leur affinité pour les colorants.

Que deviennent ces éléments si on les porte dans du sérum non chauffé à 60° ? Jamais on ne voit apparaître le moindre bâtonnet. Douze heures, vingt-quatre heures même après l'ensemencement, on ne peut percevoir la moindre trace de prolifération, et, en fait de formes végétantes, le microscope ne montre que les cadavres pâles et granuleux importés avec la semence. Dans le sérum chauffé et le bouillon, une heure après l'ensemencement, de petits bâtonnets bien réfringents et animés de mouvements apparaissent ; après quelques heures, ils troublent le liquide, et si l'on colore alors une préparation, des milliers de bâtonnets remplissent le champ du microscope ; tandis que dans le sérum non chauffé aucun bâtonnet bien coloré n'est perceptible.

Quant aux spores, elles germent aussi bien dans le sérum chauffé que dans les milieux artificiels. On peut suivre facilement leur développement par des colorations successives au bleu de méthylène ; on les voit germer, perdre peu à peu la réfringence particulière qu'elles ont à l'état inerte, prendre fortement les colorants et donner rapidement des bâtonnets. Dans le sérum naturel, au contraire, elles germent pendant les premiers moments, mais bientôt tout phénomène vital cesse ; jamais elles n'arrivent à former un bâtonnet et disparaissent rapidement, tuées par le pouvoir sporicide du sérum.

On ne peut donc invoquer ici ni changement de milieu ni accoutumance, et on ne peut plus faire de la prétendue germination directe sans destruction des spores dans le sérum un argument pour combattre la doctrine du pouvoir bactéricide des humeurs. Au contraire, la façon dont les spores se comportent dans ce milieu est tout à fait favorable à cette doctrine.

Nous sommes donc autorisés à conclure que la cause est

entendue et gagnée. Metchnickoff néanmoins s'obstine à défendre sa théorie à outrance, ne relatant, pour donner le change, que les travaux qui appuyent ses idées préconçues ; la grande majorité des bactériologistes est maintenant de l'avis de l'école de Louvain, à savoir qu'on ne peut pas être exclusif.

Ni la théorie phagocytaire, ni la théorie des humeurs, prises séparément, ne peuvent expliquer l'immunité. Les phagocytes et les humeurs concourent ensemble, dans une mesure variable d'après les espèces, d'après la nature de l'agresseur, à préserver les organismes supérieurs contre l'envahissement des microbes.

Au dernier congrès de Buda-Pest, dans la discussion provoquée sur ce sujet, les savants se rangèrent presque unanimement du côté de M. Denys, qui venait d'y faire connaître le résultat des recherches de Vandevelde et de Leclef. En France aussi, d'ailleurs, on y vient, et voici ce qu'écrit H. Roger, autorité en la matière, dans les Archives des sciences médicales, numéro de janvier 1896 :

« Parmi les facteurs multiples de l'immunité, on a surtout étudié le rôle du sérum et des phagocytes, et l'on est arrivé à conclure que les cellules ne peuvent guère englober que les microbes déjà affaiblis par les humeurs ; elles achèvent l'œuvre commencée par les matières chimiques.

» Telle est la conception qui cadre le mieux avec les faits observés jusqu'ici. Il est donc bien inutile d'opposer l'une à l'autre les deux grandes théories de l'immunité ; mieux vaut chercher à les concilier. »

C'est ce que M. Denys a compris le premier.

D'ailleurs, doit-on se plaindre de cette lutte pacifique ? Je serais presque tenté de dire que non, puisque, ainsi que nous le verrons en étudiant l'immunité artificielle, elle nous a donné la sérothérapie.

La fin prochainement.

Dr de L'Écluse.

PRATIQUES ET INSTITUTIONS RELIGIEUSES

D'ORIGINE CHRÉTIENNE

CHEZ LES MEXICAINS DU MOYEN AGE

I. PANTHÉON TOUJOURS OUVERT. ASSIMILATIONS. MÉTAPHORES. SYMBOLES.

Les religions monothéistes ont d'autant plus de facilité à se maintenir pures qu'il est de leur essence de n'admettre qu'un seul Dieu ; il n'en saurait être de même chez les idolâtres qui, demandant à leurs divinités plutôt la faveur que la justice, sont toujours disposées à invoquer les plus puissantes dans l'espoir de captiver leur bienveillance. Leurs panthéons ne sont pas exclusifs ; les portes en sont largement ouvertes, non seulement pour les dieux des vainqueurs ou des peuples plus avancés en civilisation, mais aussi pour ceux des vaincus. Chacun sait qu'il en fut ainsi chez les Romains ; il n'en fut pas autrement chez les tribus dominantes de la Nouvelle-Espagne : « Il faut savoir, dit Muñoz Camargo (1), que, si ces peuples venaient à connaître quelque dieu de bonne qualité, ils l'admettaient comme tel ; c'est pourquoi

(1) *Historia de Tlaxcala*, éditée par A. Chavero, L. II, ch. 4, pp. 201-2. Pet. in-4. Mexico, 1892.

d'autres immigrants avaient apporté beaucoup d'idoles dont on fit des dieux. » A propos de celui que Cortés proposait de substituer aux anciens, quelques Tlaxcaltecs disaient à leurs seigneurs : « Pourquoi veut-il nous ôter les dieux que nous avons et que nous et nos ancêtres servons depuis si longtemps ? Nous pouvons bien, sans les enlever et les déplacer de leurs sanctuaires, mettre son Dieu parmi les nôtres ; nous le servirons, nous l'adorerons, nous lui ferons des temples particuliers et il sera également notre dieu (1). »

Voici quelques autres exemples de l'éclectisme religieux des anciens Mexicains. Les vieux Toltecs, transportant dans le Nouveau Monde les superstitions des Gaëls, avaient donné aux divinités telluriques *(dei terreni)*, appelées Sids en Irlande, le nom nahua de *Tlaloque (tlalli* terre et *onoc* être), et ils représentaient ces génies des collines (simples tertres dans un pays aussi peu accidenté que l'Irlande) comme les dispensateurs de la fertilité et de la félicité terrestres. Des deux côtés de l'Atlantique, la demeure des esprits souterrains passait pour être un pays de Jouvence (2). *Tlalocan tecutli*, le seigneur de ce paradis, après avoir avoir été adoré des Toltecs, fut dédaigné des barbares Chichimecs qui les remplacèrent, mais à l'arrivée des Culuas il fut remis en honneur et le roi de Tezcuco, Nezahualcoyotl, ayant fait reproduire l'antique statue de Tlaloc qui était restée sur la montagne de ce nom, donna place à la copie dans le grand temple de Tezcuco (3).

En 1441, Montezuma I, profitant des dissensions des Cuitlahuacs, ses proches voisins, s'empara de l'idole du

(1) Id., *ibid.*, p. 202.

(2) E. Beauvois, *L'Élysée des Mexicains*, dans *Revue de l'hist. des religions*, 5e ann., nouv. sér., t. X, 1885, pp. 20-21.

(3) Juan de Pomar, *Relación de Tezcoco*, dans *Nueva Colección de documentos para la historia de México*, édit. par J. G. Icazbalceta, t. III, Mexico, 1891, in-8, pp. 12, 14-15. — Torquemada, *Monarchia indiana*, L. VI, ch. 23, p. 45 du t. II de l'édit. de Madrid, in-4, 1723.

quartier de Ticic, *Mixcoatl,* dont le temple avait été incendié par ses protégés, les habitants du quartier d'Atenchicalcan, et il la transporta à Mexico dans le quartier appelé depuis Mixcoatepec ou Colline de Mixcoatl (1). — Le fils et successeur de ce prince, Axayacatl, après avoir vaincu les Matlatzincs, fit transférer à Mexico leur idole *Coltzin* ou *Tlamatzincatl* avec tous ses prêtres. Il donna au dieu un sanctuaire dans l'enceinte du grand temple et à ses ministres un monastère adjacent (2). — Montezuma II, suivant les mêmes errements, tenta, mais vainement, de soustraire aux Huexotzincs leur idole Camaxtli (3).

Ainsi, les Mexicains ajoutant sans cesse de nouvelles chapelles à leur temple, la religion qu'on y enseignait ou qu'on y pratiquait finit, en se modifiant, par former un amalgame dont les croyants avaient oublié l'origine, mais dont la science peut distinguer les éléments. La fusion des cultes continua même après la conquête espagnole : « Lorsque que l'on commença à renverser et à détruire les idoles à Tlaxcala, dit le P. Toribio Motolinia, pour leur substituer le crucifix, on trouva parmi elles les images du Christ sur la croix et de sa bienheureuse mère, les mêmes que les chrétiens leur avaient données en pensant qu'il les adoreraient exclusivement. C'est qu'ayant déjà cent divinités, ils voulaient bien en avoir cent et une. Cependant les missionnaires savaient bien que les Indiens leur rendaient le culte accoutumé, soit en plaçant quelques images sur les autels conjointement avec leurs idoles, soit en mettant l'image en vue, tandis que l'idole était cachée derrière un ornement ou de l'autre côté du mur

(1) *Anales de Cuauhtitlan*, texte avec traductions par Faustino Chimalpopoca, G. Mendoza et F. Sanchez Solis, publiées en appendice aux t. I-III des *Anales del Museo nacional de Méjico*, in-4, p. 76, col. 3, 1879-1884.

(2) D. Duran, *Historia de las Indias de Nueva España.* 2 vol. in-4, t. I, pp. 278-9. Mexico, 1867-1880. — Torquemada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 14, p. 151 du t. II.

(3) D. Duran, *Historia de las Indias*, t. II, p. 127.

ou bien dans l'autel (1). C'est pourquoi on leur ôta toutes les images de Dieu et de la Sainte Vierge que l'on put recouvrer, en leur disant que, s'ils en voulaient, il faudrait leur faire des églises. Quoique pour satisfaire les frères ils aient commencé à bâtir des ermitages et des oratoires, ensuite des églises, ils avaient soin d'entretenir leurs temples en bon état et entiers (2). »

Si les Indiens convertis n'avaient pu se défaire de leurs vieilles superstitions, les apostats conservaient en revanche une partie des dogmes et des cérémonies du christianisme. En Yucatan, un indigène de Zotuta, André Chi, se donna pour Moïse et prétendit n'agir que conformément aux révélations du Saint-Esprit (3). — En 1604, chez les Sabaibos qui habitaient l'État de Durango, un ancien prêtre des idoles étant retourné au paganisme se fit reconnaître évêque par ses compatriotes, les rebaptisa avec des rites différents de ceux de l'Église et se donna pour Dieu le Père (4). — Vers le milieu du XVIIIe siècle, Bernardino de Cardenas, chargé d'une enquête sur l'idolâtrie, constata qu'elle subsistait toujours à Camata dans le diocèse de la Paz (Bolivie) ; « qu'il y avait là plus de quarante prêtres d'idoles ; qu'en haine des cérémonies et des rites du christianisme, ils les imitaient dans un culte diabolique ...

(1) Le même P. Motolinia en cite d'autres exemples (*Historia de los Indios de la Nueva España*, dans *Colección de documentos para la historia de México*. T. I, 1858, in-4, pp. 32, 34-35, 36, 66). — On trouva également des idoles enterrées sous les autels à Comaltepec, à Cuextlauac, à Tlachiaco, à Xilotepec. (Davila Padilla, *Historia de la fundación y discurso de la provincia de Santiago de México, de la Orden de Predicadores*, Madrid, 1596, in-4, ch. 88.)

(2) Motolinia, *Op. cit.*, pp. 26-27. — Cfr Mendieta, *Historia eclesiástica indiana*, éditée par J. G. Icazbalceta. Mexico 1870, in-4, p. 255 ; — Torquemada, *Mon. ind.*, L. XV, ch. 23, pp. 61-62 du t. III ; — Élysée Reclus, *Nouv. géographie univ.*, T. XVII. gr. in-8, pp. 108-9, Paris 1891.

(3) Cogolludo, *Historia de Yucathan*, Madrid 1688, in-fol. L. VI, ch. 15, (cité par Kingsborough, *Antiquities of Mexico*, Londres 1831-48, 9 vol. in-fol. T. VIII notes, p. 192.

(4) Alegre, *Historia de la Compañia de Jesus en Nueva España*. in-8, t. I, pp. 422-3, Mexico, 1841.

baptisant les enfants avec du sang, leur donnant les noms de leurs dieux, confessant les Indiens ... Sur l'ordre du démon, beaucoup d'Indiens l'adoraient en premier lieu, ensuite le Dieu des Espagnols. Une fois il leur dit que l'image du crucifix placée dans l'église était la sienne (1) ». — Plus récemment, en 1790, chez les Esquimaux du Grœnland, une femme des environs de Sukkertopen prétendit avoir des révélations ; elle donnait son mari Habakuk pour un saint et l'appelait Jésus ; la secte qu'elle fonda tomba promptement en décadence, mais elle se releva en 1803 et, jusqu'aujourd'hui, la famille de Habakuk passe, dans la localité, pour avoir conservé le don de prophétie. En 1854, un jeune indigène des environs de Frederiksdal, que les missionnaires Herrnhutes élevaient pour en faire un catéchiste, se sépara d'eux, sous prétexte qu'il était en communication avec Jésus-Christ ; il réunit un assez grand nombre d'adhérents et se disposa à passer de l'autre côté du détroit de Davis pour convertir les païens ; mais ses prédictions sur la fin du monde et sur son ascension ne ne s'étant pas réalisées, la nouvelle communauté se dispersa et, au lieu de continuer à marier les autres, le prétendu prophète fit bénir son mariage par les Frères Moraves (2).

Sahagun donne de curieux exemples de la manière dont les Mexicains de son temps identifiaient leurs anciennes divinités avec la Sainte Vierge ou les saints, afin de pouvoir continuer à adorer leurs idoles sans encourir les réprimandes des missionnaires. Les Espagnols d'ailleurs s'étaient à l'origine prêtés à cette confusion pour avoir plus de facilité à substituer le nouveau culte à l'ancien. De beaucoup de temples ils firent des églises, en se bornant souvent à y ériger des croix et à y placer des images pieuses, dont ils confiaient parfois la garde aux ci-devant prêtres

(1) *Mém. adressé au roi d'Espagne*, extrait dans le t. VIII notes, p. 192, des *Ant. of Mex.* de Kingsborough.

(2) H. Rink, *Grœnland*, Inspectorat du sud, t. II, pp. 287-9, in-8. Copenhague 1857.

d'idoles. D'autres fois, ils construisirent des sanctuaires dans des localités où les païens avaient coutume de célébrer leurs fêtes, pensant avec raison que les pèlerins continueraient d'y affluer, et il les dédièrent à la Sainte Vierge, à sainte Anne et à saint Jean-Baptiste, dont les qualifications en nahua rappelaient précisément les divinités adorées en ces endroits. *Tonantzin* (notre révérée mère), qu'il aurait été plus correct d'appeler *Teonantzin* (la vénérée mère de Dieu), prit la place de *Tonantzin* ou Ciuacoatl (la femme générale, c'est-à-dire la mère commune); *Toci* (notre aïeule) au lieu de *Teoci*, l'aïeule de Jésus-Christ, remplaça la déesse *Toci* ; *Telpochtli* (jeune, vierge), surnom donné à saint Jean-Baptiste, parce qu'il mourut sans avoir été marié, fut substitué à *Telpochtli* au Tezcatlipoca. On remarqua que les offrandes étaient plus abondantes dans ces églises que dans d'autres ayant les mêmes patrons, et on finit par comprendre que les fidèles y venaient plutôt en souvenir de leur ancien culte que par attachement pour le nouveau. De ces faits le P. B. de Sahagun conclut « qu'il y a dans les Indes beaucoup d'endroits où l'on fait des offrandes et où l'on pratique des dévotions adressées aux idoles sous le couvert des fêtes que l'Église célèbre en l'honneur de Dieu et de ses saints (1) ».

A Cuitlahuac, au sud-ouest du lac de Chalco, les indigènes continuèrent, après leur conversion au christianisme, « à faire des pèlerinages au temple du dieu Amimitl(2), qui passait pour guérir beaucoup de maladies (3) ». — « Dans les maladies ou les périls, dit le P. D. Duran, tout en s'adressant à Dieu, ils ont recours aux sorciers, aux charlatans, aux superstitions, idolâtries et augures

(1) *Hist. générale des choses de la Nouvelle-Espagne*, trad. par D. Jourdanet et R. Siméon, Paris, 1880, gr. in-8, L. XI, ch. 12, pp. 786-8. — Cfr Torquemada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 7, pp. 245-6 du t. II.

(2) Et cela malgré que leur dynastie des *Nahuateteutin* ou Seigneurs magiciens, issus d'Iztac Mixcoatl, eût pris fin dès le milieu du xve siècle (*Ann. de Cuauhtitlan*, p. 82, col. 3).

(3) Torquemada, *Mon. ind.*, L. VI, ch. 29, p. 59 du t. II.

de leurs ancêtres (1). » — « La fête la plus solennelle, dit le même auteur, et la mieux célébrée dans tout ce pays, particulièrement chez les Tezcucs et les Mexicains, fut celle de l'idole appelée Vitzilopochtli (Huitzilopochtli), dans la description de laquelle il y aura beaucoup de remarques à faire. C'était en effet un mélange de cérémonies très diverses, les unes conformes soit à notre religion chrétienne, soit à la vieille Loi, les autres sataniques et inventées par eux (2). »

Ainsi cet écrivain si bien informé a pu constater des analogies entre le culte catholique et d'abominables cérémonies mexicaines des derniers temps du paganisme, et il trouvait l'explication de ce fait dans l'influence d'une évangélisation précolombienne (3). En effet, si un pareil amalgame a pu se produire en plein seizième siècle, comme l'attestent non seulement le P. Duran, mais encore Motolinia, Sahagun, Mendieta, Torquemada (4), à une époque où le christianisme était en progrès incessant et où de nouveaux émigrants renforçaient sans cesse l'élément espagnol et l'influence européenne au Mexique, — on peut juger par là de ce qui s'était passé pendant les six siècles précédents où l'évangélisation n'avait pu triompher du paganisme, où les rares missionnaires gaëls avaient été expulsés du Mexique et où leurs coreligionnaires n'arrivèrent postérieurement que par petites bandes et de loin en loin. Les successeurs et disciples des Papas, abandonnés à eux-mêmes, éloignés du foyer de la civilisation européenne, vivant au milieu des infidèles, n'avaient pu se soustraire à la contagion de l'idolâtrie et encore moins au tyrannique prosélytisme des Tenuchcs. Ceux-ci à leur tour n'avaient pas été sans subir l'influence des

(1) *Hist. de las Indias*, t. II, p. 71.
(2) Id., *ibid.*, t. II, p. 79.
(3) Id., *ibid.*, t. II, pp. 73, 74, 97-98, 154, 198.
(4) Voy. plus haut, pp. 166-9.

peuples soumis, à la vérité, mais plus avancés qu'eux (1). En faisant des emprunts au culte des vaincus, ils ravivèrent quelques-unes des croyances et pratiques de leurs ancêtres primitivement évangélisés. Mais en même temps ils déformèrent celles-ci au point de les rendre méconnaissables. Ces habitants de la zone tropicale n'avaient de goût que pour le monstrueux et l'horrible. Au lieu de chercher comme les Grecs la beauté idéale et de donner aux statues et aux autres images de leurs dieux un air de majesté et une attitude noble ou tout simplement naturelle, ils les représentaient sous les formes les plus grotesques et dans des poses souvent indécentes, leur faisant faire des contorsions, les affublant d'accoutrements ridicules, de peaux d'hommes et de têtes d'oiseaux ou de quadrupèdes, de sorte qu'ils leur donnaient une physionomie bestiale.

Comment de tels peuples auraient-ils pu conserver le christianisme dans sa pureté ? Ils le corrompirent systématiquement quoique peut-être inconsciemment. Il y eut, paraît-il, dès le IXe siècle, au temps même du Papa Quetzalcoatl, un fanatique ou hypocrite qui, par un zèle vrai ou simulé, gâta l'œuvre du missionnaire justement qualifié de *templado* (modéré) (2) et de *sentado* (posé, sensé) (3). Cet exalté est nommé *Totec,* soit qu'il se donnât pour Dieu (4), soit plutôt parce qu'il était vêtu d'une peau d'homme écorché ou bien qu'il s'était mutilé à la manière d'Origène et des Raskolniks Skoptses (5). Après avoir été enfermé pour ses méfaits, il fut l'un des premiers à suivre

(1) « En vérité, ils n'étaient pas sans avoir de la sainte Écriture des notions transmises par leurs ancêtres, » dit le P. Duran *(Hist. de las Indias,* t. I, p. 5). — Voy. Ixtlitxochitl, *Historia Chichimeca,* ch. 9, p. 213 du t. IX de Kingsborough, sans doute d'après la *Mappe Tlotzin* qui nous est parvenue. (Voy. *Revue orientale et américaine,* t. V, pp. 374-7, et *Anales del Museo nacional de México,* t. III, 1886, pp. 310-12.)

(2) Motolinia, *Hist. de los Indios,* prol., p. 10.

(3) D. Duran, *Hist. de las Indias,* t. II, p. 73.

(4) En nahua *to* notre, et *tecutli* seigneur.

(5) En nahua *to* notre, et *tequi* couper ; le composé peut être rendu par : « notre coupé ou mutilé ».

Quetzalcoatl et à participer à ses austérités. Il se macérait et, du haut du Tzatzitepetl (mont du héraut), il exhortait les habitants de Tula à faire pénitence avec lui du grand péché qu'ils avaient commis en négligeant le culte et les sacrifices aux dieux, et en s'adonnant aux plaisirs (1). Il est évidemment identique avec Tequipuyul (2), qui immola les gens de Tula sur le *techcatl* (pierre sacrificatoire de leur temple) et que l'on crut être le démon (3). Si cet épisode n'est pas historique, c'est une légende des plus significatives, exprimant sous le voile de l'allégorie la même idée que les missionnaires espagnols voulaient rendre en attribuant à Satan la contrefaçon des croyances et des pratiques chrétiennes ; car Totec est la personnification du génie du mal qui passe d'un excès à l'autre, qui gâte tout par l'exagération et qui empêche le bien sous prétexte de tendre au mieux. Ceux qui lui ressemblaient, et ils devaient être nombreux sous un climat qui porte à outrer, ruinèrent toujours l'œuvre humanitaire des Quetzalcoatl ; ceux-ci prêchaient le sacrifice de soi-même, versaient leur propre sang et, s'ils immolaient l'agneau pascal pour offrir sa chair et son sang aux fidèles, c'était au figuré. Les Totec, après les avoir imités, sincèrement ou non, finissaient par sacrifier le prochain et par manger le corps de ceux qu'ils prétendaient envoyer au ciel.

Les Tenuchcs (habitants de Mexico) imitèrent Totec, non seulement en immolant des victimes humaines, mais encore en faisant revêtir de leur peau ceux qui représentaient les dieux et qui, après avoir été sacrifiés, devaient être divinisés (4). Bien plus, ils imposèrent leurs rites

(1) *Codex Vaticanus n° 3738 ;* explication en espagnol dans le t. V de Kingsborough, p. 170.

(2) Forme de *tecpuyutl* (héraut).

(3) *Historia de los Mexicanos por sus pinturas*, dans *Nueva Colección de documentos para la historia de México*, édit. par J. G. Icazbalceta, t. III, p. 242. Mexico, 1891.

(4) Petrus Martyr Anglerius, *De orbe novo, decades octo*, édit. par J. Torres Asensio. 2 vol. in-18, Déc. IV, L. VIII, p. 46 du t. II, Madrid, 1892 ;

sanguinaires à tout le Mexique. C'est sous prétexte de religion qu'ils avaient étendu leur domination jusque sur le littoral de l'est. Un des seigneurs de la côte, celui de Cempoallan, disait à Cortés : « Les rois de Mexico-Tenuchtitlan, avec leurs Culuas, ont usurpé non seulement cette cité, mais encore toute la contrée par la force des armes... d'autant plus qu'au commencement ils s'y introduisirent sous couleur de religion (1). » — « Anciennement, dit le P. Hieronimo Roman, ni cette province (des Totonacs), ni la plupart des autres dans les Indes occidentales, n'étaient accoutumées aux sacrifices humains ; mais à leur arrivée les Mexicains y introduisirent leur sanguinaire et abominable religion. Auparavant leurs offrandes consistaient en certaines bestioles, en fruits, en fleurs ; on n'y adorait pas autant de divinités, mais seulement le soleil. De ce que j'ai conté, il ressort que les sacrifices humains n'étaient pas volontaires (2), puisque les Totonacs envoyaient des messagers au soleil, pour qu'il les délivrât de ce joug si pesant et de cette servitude (3). »

Le P. B. de Las Casas affirme que, dans quelques contrées de la Nouvelle-Espagne, les indigènes avaient « connaissance d'un vrai Dieu qui est dans le ciel, et il paraît qu'ils entendaient l'adorer en rendant un culte au soleil (4) ». Il ne faut pas s'imaginer, comme ne manque jamais de le faire l'école des mythomanes, que le nom de

— Sahagun, *Hist. gén.*, L. I, ch. 18, pp. 37-38 de la trad. franç. ; — D. Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, pp. 149, 188 ; — Torquemada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 18, p. 116 du t. II.

(1) Francisco Lopez de Gomara, *Conquista de Méjico*, p. 418 de l'édit. de Vedia dans *Historiadores primitivos de Indias*, t. I, gr. in-8, Madrid, 1877. — Cfr pp. 431, 442 du même ouvrage ; — A. de Tápia, *Relación sobre la conquista de México*, dans *Colección de documentos para la historia de México*, édit. par J. G. Icazbalceta, Mexico, 1866, in-8, t. II, p. 561 ; — Torquemada, *Mon. ind.*, L. IV, ch. 20, p. 398 du t. I.

(2) Cfr Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 121, pp. 444, 450, extrait cité dans le t. V de son *Hist. de las Indias*, édit. par le Mis de la Fuensanta del Valle, in-8, Madrid, 1875 ; — Mendieta, *Hist. ecles. ind.*, L. II, ch. 10, p. 92.

(3) *Republicas del mundo*, 3 vol. in-fol., t. III, f. 145 *r*. Salamanque, 1595.

(4) *Apol. hist.*, ch. 124, p. 457 de l'extr. impr.

soleil donné à la divinité dénote nécessairement un mythe solaire. C'est une métaphore en usage même chez les chrétiens d'Europe. Les Gaëls et les Scandinaves du moyen âge aimaient mieux se servir d'images et de périphrases que de désigner par leur simple nom les personnes de la Trinité et les hôtes du paradis. L'exemple leur en avait été donné par les livres saints et les écrits des Pères de l'Église. Dans les *Prophéties* d'Isaïe (VI, 20) Dieu est appelé *Soleil,* ainsi que dans les *Psaumes* de David (LXXXIV, 11); le Christ est nommé *Sol justitiae* par le prophète Malachie (IV, 2) ; *Lux vera* dans l'évangile de saint Jean (I,9) ; *Sol verus* par saint Cyprien, l'abbé Eugyppus, Cassiodore, saint Grégoire-le-Grand, saint Pierre Damien; *Sol novus* par saint Ambroise (1) ; *Pluvia* par Hugues de Saint-Victor (2); *Ros et pluvia* dans un sermon anonyme (3). Dans le *Calendrier* d'Oengus, il est qualifié de « roi du blanc soleil ; soleil qui illumine le ciel,... roi des étoiles » (4). Treize saints et saintes sont également appelés soleils en gaélique (5). De même en vieux norrain, les épithètes de *sol* et *vœdull* (soleil) s'appliquent aussi bien aux saints qu'à Dieu le Père et au Christ (6). Ces locutions courantes, dont les Papas durent également se servir en contant aux Culuas les récits bibliques et les vies des saints, facilitèrent l'identification de *Topiltzin* (Notre Seigneur le fils) avec le Quetzacoatl païen, qui était devenu Lucifer ou la planète de Vénus ; de même qu'en beaucoup d'autres points le dieu nahua fut assimilé tantôt à saint Columba, tantôt à d'autres personnages gaéliques.

(1) Voy. les passages cités dans le t. II des *Index* ou t. CXIX de la *Patrologie latine* de Migne, gr. in-8, Paris, 1862.

(2) T. CLXXVII, p. 716 du même recueil.

(3) *Ibid.*, p. 716.

(4) Dans *The Transactions of the Royal Irish Academy*, Irish manuscript series, Vol. I, Part I, in-4, pp. XIII, CLVIII du prologue de l'éditeur Whitley Stokes. Dublin, 1880.

(5) *Ibid.*, table, p. CCCLII.

(6) Voy. ces mots dans le *Lexicon poeticum antiquae linguae septentrionalis*, par Sveinbjœrn Egilsson, Copenhague, 1860, gr. in-8.

II. BAPTÊME. CIRCONCISION.

Outre les métaphores consacrées, les Papas transportèrent au Mexique les symboles les plus répandus dans les pays chrétiens. Nous trouvons sur des monuments de ce pays la croix surmontée d'un oiseau remplaçant la colombe qui représente elle-même le Saint-Esprit, et accompagnée du poisson dont le nom grec (ἰχθύς) est, on le sait, l'acrostiche de Ἰησοῦς Χριστὸς Θεοῦ Υἱὸς Σωτήρ. La sarigue prend sur ces monuments la place de l'agneau inconnu des Mexicains. La croix ansée, gammée, et la triquètre qui, pour avoir une origine païenne, n'en étaient pas moins devenues des emblèmes chrétiens, avaient pu être portées dans le Nouveau Monde aussi bien par des Européens que par des Asiatiques. Enfin des animaux et figures bestiales qui, tout en servant de gargouilles dans nos cathédrales, symbolisent les vices et les passions, ont été également signalés dans la décoration des édifices du Yucatan.

Les vestiges de l'évangélisation précolombienne au Mexique sont beaucoup plus visibles dans nombre de cérémonies religieuses. A Cempoallan, dans le pays des Totonacs (État de Vera-Cruz), les enfants d'un an étaient portés au temple et présentés aux prêtres qui, tout en marmottant et en faisant des gestes, leur versaient de l'eau sur la tête avec une burette, de manière à figurer la croix, ce que les Espagnols regardaient comme un baptême (1). Ils considéraient aussi comme tel les cérémonies très compliquées que les prêtres du Yucatan, assistés de quatre parrains, pratiquaient sur des groupes de garçons et de filles de trois à douze ans et qui consistaient notam-

(1) Anniculos jam pueros puellasque cum piis ceremoniis, sacerdotes in templis, aqua in crucem cum urceolo capiti superinjecta, baptizare videntur ; verba non percipiunt, actus et murmura licet animadvertere. (Petrus Martyr, *Dec.* IV, L. VIII, pp. 46-47 du t. II de l'édit. de 1892.)

ment à leur couvrir la tête d'un linge blanc, à confesser les plus âgés, à leur oindre le front, le visage et les interstices des doigts et des orteils avec de l'eau vierge, parfumée de fleurs et mélangée de cacao (1). Ceux qui n'avaient pas reçu cette sorte de baptême passaient pour devoir être possédés du démon et ne pouvaient être mariés (2). Ce dernier trait joint aux onctions et à la nubilité des enfants les plus âgés dénote une confusion des rites du baptême avec ceux de la confirmation. — A Tlaxcala, il y avait une fontaine tenue en grande vénération, où les nouveaux-nés étaient lavés en guise de baptême pour être préservés des adversités (3). Dans beaucoup d'autres contrées du Mexique, les enfants en bas âge étaient soumis à des ablutions plus ou moins solennelles (4) qui originairement se rattachaient peut-être au baptême chrétien, mais qui sont trop peu caractéristiques pour que nous osions l'affirmer.

Il est assez singulier que la circoncision coexistât avec le baptême chez les Totonacs, les Mayas et divers peuples de l'Amérique centrale ; mais ce cumul n'a rien d'extraordinaire chez les disciples des Papas qui, même avant d'avoir quitté les îles Nordatlantiques, passaient pour des *Africani* (5) *judaizantes*, c'est-à-dire pour des Ariens judaï-

(1) Diego de Landa. *Relation des choses de Yucatan*, texte avec trad. par Brasseur de Bourbourg. Paris 1864, in-8, pp. 144-155 ; — Antonio de Remesal, *Historia de la provincia de S. Vicente de Chyapa y Guatemala*, Madrid, 1619, in-4, p. 246. — Cfr Herrera, *Historia general de los hechos de los Castellanos en las islas y tierra firme del mar Oceano*, édit. de Madrid, 1726, 4 vol. in-4, Déc. IV, L. IX, ch. 4, p. 210.

(2) Lizana, cité par Cogolludo, *Hist. de Yucathan*, L. IV, ch. 6, p. 191.

(3) Herrera, *Déc.* II, L. VI, ch. 15, p. 161.

(4) Motolinia, *Hist. de los Indios*, L. II, ch. 3, p. 108 ; — *Codex Vaticanus n° 3738*, dans le t. V de Kingsborough, p. 181 ; — Herrera, Déc. II, L. VI, ch. 15, p. 161 ; Déc. III, L. III, ch. 12, p. 98 ; Déc. IV, L. VIII, ch. 10, p. 167.

(5) Grégoire de Tours (*Hist.*, L. IV, ch. 27) dit que la reine Brunehaut dut recevoir le chrême parce qu'elle était arienne (quia africanae legi subjecta erat). — Du Cange, *Glossarium mediae et infimae latinitatis*, au mot *Chrismare*. — Il est vrai que la plupart des éditions de l'*Historia Francorum* portent *arianae*. — L'épithète *africaine* vient de ce que Arius

sants (1); il a été également constaté chez des chrétiens d'Orient [les Abyssins (2) et les Coptes (3) qui, soumis à l'influence directe des Sémites, n'ont pas eu besoin, comme les Papas, d'archaïser pour se conformer aux prescriptions du Pentateuque. D'après Las Casas, qui dit avoir puisé ses renseignements sur les lois et les cérémonies religieuses des Totonacs dans les écrits d'un digne et bon chrétien, l'unique Espagnol ayant longtemps vécu chez les Totonacs aux débuts de la conquête, « il était de règle dans ce pays que le vingt-huitième ou vingt-neuvième jour (4) après l'accouchement, l'enfant, garçon ou fille, était porté au temple ; le premier et le second prêtre le prenaient, le plaçaient sur une pierre et, saisissant le prépuce, le rognaient avec une lame d'obsidienne, de manière à n'en rien laisser et à opérer la circoncision, comme le faisaient les Égyptiens et d'autres nations... La partie rognée était brûlée et réduite en cendres. Quant aux filles, au lieu de les circoncire, le premier et le second prêtre les défloraient avec les doigts de la main et recommandaient à la mère de renouveler cette opération lorsque l'enfant aurait six ans (5) ».— L'île d'Ulua (pour Culua), dont tous les habi-

était né dans la Cyrénaïque et qu'il s'était d'abord fait connaître à Alexandrie. Il y eut d'ailleurs du IVe au VIIe siècles des relations entre l'Église celtique et celle des Visigoths qui professèrent l'arianisme en Espagne jusqu'en 589. (Warren, *Liturgy of the Celtic Church*, p. 62; Hadden et Stubb, *Councils*, t. II, p. 99; cités par J. Romilly Allen, *Early Christian Symbolism in Great Britain and Ireland*. Londres, 1887, in-8, p. 79.)

(1) *Historia Norvegiae*, pp. 89, 209 de *Monumenta historica Norvegiae*, édit. par G. Storm. Christiania 1880, in-8.

(2) Alvarez, *Historia de las cosas de Etiopia*, trad. du portugais par Padilla, Anvers, 1557, p. 27 (extrait dans le t. VIII notes, pp. 214-5, des *Ant. of Mexico* de Kingsborough); — Damianus à Goes, *De fide, religione, moribusque Aethiopum*, Cologne, 1578, in-18, pp. 499-503.

(3) Art. *Circoncision* par Benedite, dans la *Grande Encyclopédie*, t. XI, Paris, in-4, p. 433.

(4) Le choix de ces dates se rapporte évidemment au mois lunaire que les Totonacs ont dû tenir des Papas, avant de recevoir des astrologues mexicains les périodes de vingt et de treize jours.

(5) Las Casas, *Apolog. hist*, ch. 175; extrait dans le t. VIII notes, pp. 121-2 des *Ant. of Mex.* de Kingsborough; cfr ch. 158, *ibid.*, p. 155; — Mendieta, *Hist. eccles. ind.*, L. II, ch. 19, pp. 107-8; — Torquemada, *Mon. ind.*, L. VI, ch. 48, p. 83 du t. II.

tants, selon le chapelain de Juan de Grijalva, étaient circoncis, correspond au pays des Totonacs (1). Les affinités de ce peuple avec les Mayas nous portent à croire, avec P. Martyr (2) et Gomara (3), que ces derniers suivaient la même pratique. Elle a été en effet observée dans tous les pays voisins du Yucatan : dans la province de Coatzacoalco et Yluta (4), selon Herrera (5) ; dans l'île d'Acuzamil ou Cosumel, selon Gomara (6) ; chez les Chontals du Honduras, selon Palacio (7) et, selon P. Martyr, dans le groupe

(1) *Itinerario de Ioan Grisalva,* dans *Col. de doc. para la hist. de México,* édit. par J. G. Icazbalceta, t. I, p: 307.

(2) *De orbo novo*, Déc. IV, L. V, p. 30 du t. II de l'édit. de Madrid, 1892.

(3) *Hist. de las Indias*, édit. de Vedia, pp. 184, 186. — Cfr. Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdés, *Historia general y natural de las Indias,* édit. par J. Amador de los Rios, t. I, p. 533, Madrid, 1851.

(4) Aucun autre écrivain, que nous sachions, ne parle d'Yluta, mais le contexte nous autorise à penser que ce pays doit être cherché dans le voisinage du Coatzacoalco ; que son nom est mal orthographié et qu'il s'agit d'Oluta, près Acayucam, situé aux sources de la rivière Chacalapa, un des affluents du Coatzacoalco. Comme la célèbre Marina de Cortés passait pour être née dans le bassin de ce fleuve (Bernal Diaz del Castillo, *Verdadera historia de los sucesos de la conquista de la Nueva España*, édit. de Vedia, ch. 37, p. 32 du t. I de *Historiadores primitivos de Indias,* Madrid, 1862, in-8), et qu'elle savait la langue de Vilotla (Diego Muñoz Camargo, *Historia de Tlaxcala*, édit. par A. Chavero, Mexico 1892, pet. in-4, p. 181, cfr p. 179), il y a lieu de croire que cette localité, d'ailleurs inconnue, doit être identifiée avec Oluta dans l'isthme de Tehuantepec (A. Chavero, note de son édit. de Muñoz Camargo, pp. 179, 181). Gomara (*Conq. de Mej.*, pp. 312, 336 de l'édit. de Vedia) place vers Xalisco le lieu d'origine de Marina et donne à cette localité le nom de Viluta. — Si l'on trouve trop minutieuses ces recherches critiques sur l'identification d'une localité inconnue, nous dirons pour notre excuse que, si notre supposition est juste, elle permet d'affirmer que la circoncision était pratiquee sur tout le versant oriental de la région isthmique, depuis le rio Panuco jusqu'au Honduras.

(5) Déc. IV, L. IX, ch. 7, p, 187, où il dit que la circoncision était également pratiquée dans la province de Cueztxatlá. Ce dernier nom désigne évidemment le Cuextlaxtlan habité par les Totonacs.

(6) *Conq. de Méjico,* p. 305 de l'édit. de Vedia.

(7) *Relación,* t. VI, p. 35 de *Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y colonización de las posesiones españolas en America*, publiées par Pacheco et d'autres. Madrid, in-8. « En 1563, à Cerori, y est-il dit, des idolâtres circoncirent quatre jeunes garçons de douze ans et plus, selon la coutume judaïque, et ils sacrifièrent le sang qui en coula à une idole de pierre ronde, nommée Izelaca, ayant une face devant, une derrière, avec beaucoup d'yeux. On disait que ce dieu savait le présent, le passé et voyait toutes choses. »

des Guanajas (1), îlots situés au nord de ce pays ; enfin en Nicaragua, selon Las Casas (2). Toutes ces affirmations parfaitement concordantes nous semblent devoir l'emporter sur les négations de Landa (3) et de Cogolludo (4). La contradiction d'ailleurs est peut-être plus apparente que réelle, car Gomara (5) avoue que les Yucatecs n'étaient pas tous circoncis. Chez les Zapotecs, il n'y avait que quelques *vigas* ou prêtres qui le fussent (6).

Quant aux Culuas, le licencié Zuazo écrivait en 1521 (7) que les accoucheuses ne déposaient pas à terre le nouveau-né avant de lui avoir coupé le cordon ombilical et fait sur le corps certaines marques. On le lavait trois fois, après quoi on le portait au temple pour le présenter aux prêtres avec des offrandes et des discours. Au bout de deux, trois, cinq années ou plus, au gré des parents, il était circoncis à la manière des Juifs ou des Musulmans. Au reste il n'y avait pas de règle fixe, et le P. D. Duran affirme que le délai n'était pas si long. D'après cet auteur, c'était le premier jour du quatrième mois de l'année mexicaine, appelé *hueytozoztly* (la grande saignée) (8), et commençant

(1) *De orbe novo*, Déc. IV, L. V, p. 25 de l'édit. de 1892.

(2) « Quelques-uns d'entre eux (les Indiens), et non pas tous, étaient circoncis; on ne sait s'ils le faisaient rituellement ou pour d'autres raisons. Plus commune était la circoncision dans la province de Nicaragua, quoique l'ablation du prépuce ne fût pas, que nous sachions, complète. Je n'ai pas entendu dire que la circoncision fût en usage dans une autre partie des Indes. » (*Apol. hist.*, ch. 241, cité par Kingsborough, dans son t. VIII notes, p. 142.) La fin de ce passage est en contradiction avec ce que le même auteur dit dans son chap. 175. (Voy. plus haut p. 179.)

(3) *Relat. de Yacatan*, p. 162.

(4) *Hist. de Yucathan*, L. IV, ch. 6, p. 101.

(5) *Hist. de las Indias*, pp. 184, 186 de l'édit. Vedia.

(6) Davila Padilla, *Hist. de la prov. de Santiago*, L. II, ch. 88, pp. 790-1, de la 1re édit.

(7) Lettre, datée de Cuba, le 14 novembre 1521, dans *Col. de docum.* édit. par Icazbalceta, t. I, p. 364.

(8) Duran (*Hist. de las Indias*, t. II, p. 276) traduit ce mot par *gran punzada* (grande piqûre), tandis que Torquemada (*Mon. ind.*, L. X, ch. 15, p. 255 du t. II) le rend par *gran vela* (grande veille, vigile), tout en rapportant que, pour cette fête, on se piquait les oreilles et le bas des jambes. C'est probablement à cause de cette saignée que Duran a traduit *tozoztly*

selon lui le 30 avril (1), que toutes les femmes ayant accouché l'année précédente se rendaient à tous les oratoires de la localité, puis au temple pour être purifiées. Chacune était précédée d'un homme et d'une femme qui portaient, celui-là un flambeau, celle-ci le nouveau-né. Quelque petit que fût ce dernier, il était présenté au prêtre du grand temple de Huitzilopochtli qui le prenait et lui perçait l'oreille et de plus l'extrémité du prépuce avec un couteau d'obsidienne apporté par la mère. La piqûre était si légère que le sang coulait à peine. A cette occasion un nom était donné à l'enfant.

Le P. Duran voit dans cette cérémonie une sorte de circoncision (2) ; mais celle-ci n'étant pas suffisamment caractérisée, de Tovar (3) et Herrera (4) disent seulement que l'on tirait du sang des oreilles et du membre viril des nouveaux-nés.

Les cérémonies coexistantes du baptême et de la circoncision étaient fondées, croyons-nous, sur le désir de concilier l'ancienne avec la nouvelle Loi, en observant les prescriptions de l'une sans abandonner celles de l'autre. C'était en effet une tendance générale des disciples des anciens Papas, et c'est elle qui, au temps de Cortés, portait les néophytes mexicains à continuer, comme au temps du paganisme, à offrir sur les autels : des colombes et des cailles aussi bien que de la cire et de l'encens le jour de l'Épiphanie ; du maïs, des étoffes, des vivres, pain, poules, cacao, pour la fête des morts (5) ; c'est évidemment par suite de la même tendance à archaïser que Quetzalcoatl,

par piqûre, mais l'étymologie doit être plutôt celle que donne Torquemada, car dans d'autres passages des composés de ce mot, *yxtoçoztly* (Duran, t. II, p. 182) et *ixtotzoztly* (id., *ibid.*, p. 30) sont rendus par *velar, estar en vela.*

(1) Le 5 avril, selon Torquemada (*loc. cit.*, p. 255).

(2) *Hist. de las Indias*, t. II, pp. 276, 277 et 116. — Cfr Sahagun, *Hist. gén.*, L. II, ch. 23, p. 94 de la trad. franç.

(3) *Origen de los Indios*, p. 116.

(4) Déc. III, L. II, ch. 17, p. 72.

(5) Motolinia, *Hist. de los Indios*, L. I, ch. 13, pp. 70, 72.

tout en interdisant les sacrifices humains (1), permit à ses sectateurs d'offrir à Dieu des fleurs, des papillons, des serpents, du gibier (2) ; pour tranquilliser les âmes timorées qui croyaient ne pouvoir apaiser la divinité sans de sanglantes immolations, il leur permit de se tirer du sang à eux-mêmes, comme on le faisait chez les anciens Gaulois (3) ; il leur en donna l'exemple en perçant sa propre

(1) Quezalquate... les mandaba que no matasen hombres, sino que al criador del sol y del cielo le hiciesen casas á do le ofreciesen codornices y otras cosas de caza, é no se hiciesen mal unos á otros ni quisiesen mal (A. de Tapia, *Relación*, p. 574 du t. II de la 1re *Colección* d'Icazbalceta). — Quetzalcouatl... virgen, como ellos dicen... instituidor del ayuno... y de que no sacrificasen sino codornices, palomas y cosas de caza (Gomara, *Conq. de Méj.*, édit. de Vedia, p. 327). — A este (Queçalcoatl) canonizaron... por tres razones: ... la segunda porque nunca quiso ni admitió sacrificios de sangre de hombres ni de animales, sino solamente de pan y de rosas, y flores, y perfumes, y olores; la tercera, porque vedaba y prohibia con mucha eficacia las guerras, robes y muertes, y otros daños que los hiciesen unos á otros ;... loáse tambien mucho dél que fue castisimo y honestisimo (Las Casas, *Apolog. hist.*, ch. 122, pp. 449, 450 des extraits cités plus haut p. 175, note 2). — No se atrevia él (Quetzalcoatl) jamas á sacrificar á los hombres nacidos en Tula, porque él amaba muchisimo á ellos vasallos; él siempre solo sacrificaba las viboras, aves y mariposas que habia cazado en el valle (*Anales de Cuauhtitlan*, texte nahua et trad. espagnole, p. 17 de l'édit. citée plus haut, p. 168, note 1. — Cfr A. Chavero, dans *Apendice* au t. II de *Hist. de las Indias* de D. Duran, p. 71).

(2) Ces diverses sortes d'offrandes ne sont pas toutes aussi étrangères au culte catholique qu'elles le paraissent, étant aujourd'hui pour la plupart tombées en désuétude. Autrefois les oblations consistaient non seulement en pain, en vin, en cierges, en fleurs, en pièces de monnaie, mais encore en œufs (Du Cange, *Gloss. infimae latinitatis*, aux mots *candela, cereus, ovum*), et même en volatiles, comme chez les Juifs. En 1665, lors de la canonisation de saint François de Sales, l'abbé Nicaise fut chargé de porter à l'offerte deux colombes blanches dans un panier d'argent (F. Choiset, dans *Bulletin d'hist. et d'archéol. relig. du diocèse de Dijon*, 14e année, 1896, 1re livraison, in-8, p. 12.)

(3) Gentes superbae, superstitiosae, aliquando etiam immanes adeo ut hominem optimam et gratissimam diis victimam caederent. Manent vestigia feritatis jam abolitae, atque ut ab ultimis caedibus temperant, ita nihilominus, ubi devotos altaribus admovere, delibant (Pomponius Mela, *De situ orbis*, L. III, ch. 2). — Il y a plus : on peut signaler chez les Gaëls, aussi bien que chez les Mexicains, des suicides religieux (Sahagun, *Hist. gén*, L. III, ch. 10, p. 216 de la trad. franç. — *Hist. de los Mexicanos por sus pinturas*, édit. de 1891, p. 242. — Pour les Celtes, les sources sont citées dans notre mém. sur *L'Élysée des Mexicains*, p. 18).

chair (langue, oreilles, mollets) avec des épines d'agavé (1).

« Ce n'était pas pour servir le démon, dit Motolinia (2), mais pour faire pénitence des péchés de la parole et de l'ouïe ; pratiques que plus tard le démon appliqua à son propre culte. » Ces réflexions semblent indiquer que dans la pensée du pieux franciscain les saignées rituelles n'étaient pas d'origine païenne. Il est possible en effet que, par excès de zèle, des néophytes barbares les aient admises au même titre que la haire et la discipline, tout comme des Papas fanatiques se mutilaient à la manière d'Origène (3).

III. CONFESSION. MACÉRATIONS.

Le Papa Quetzalcoatl du IXe siècle est partout donné comme grand pénitent, comme zélé jeûneur, comme très chaste et abstinent (4), qualités que ne devaient pas beaucoup priser ses adversaires, les adorateurs de *Tlacolteotl*, la Vénus mexicaine (5), et de *Chantico* l'intem-

(1) Dicono que (Quetzalcoatl-Topilzin) sacrificó se medesimo, cavando il propio sangue con spine ed altre sorti di penitenza (Explic. du *Codex Vaticanus n° 3738*, dans le t. V, p. 168 des *Ant. of Mexico* de Kingsborough. — Sahagun, *Hist gén.*, L. III, ch. III, p. 208 de la trad. franç. — *Hist. de los Mex. por sus pinturas*, pp. 236, 237 de l'éd. de 1891.— *An. de Cuauhtitlan*, p. 15. — Gomara, *Conq. de Méjico*, p. 337 de l'édit. de Vedia. — Mendieta, *Hist. ecles. indiana*, L. II, ch. 33, p. 146. — Torquemada, *Mon. indiana*, L. IX, ch. 31, p. 221 du t. II).

(2) *Hist. de los Indios*, p. 10.

(3) Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 174 et 189, extraits dans le t. VIII notes, pp. 134, 135 des *Ant. of Mex.* de Kingsb. — Gomara, *Hist. de las Indias*, p. 284 de l'éd. de Vedia. — Palacio, *Rel.*, p. 35 du t. VI des *Docum. ined. de Indias*. — D. Landa. *Rel. de Yucatan*, p. 162.

(4) Loáse [Quetzalcoatl] tambien mucho dél que fué castisimo y honestisimo y en muchas cosas moderatisimo (Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 122, p. 450 des extraits à la fin du t. V de son *Hist. gén.*).— Instituidor del ayuno (Gomara, *Conq. de Méj.*, p. 327 de l'éd. de Vedia). — Era hombre muy austinente y ayunador ; bibia castamente y muy penitenciero (Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 73). — Este Quetzalcoatl no fué casado, ántes dicen que vivió honesta-y castamente (Mendieta, *Hist. ecles. indiana*, L. II, ch. 33, p. 146).

(5) Sahagun, *Hist. gén.*, L. I, ch. 12, p. 22 de la trad. franç.— Torquemada, *Mon. ind.*, L. VI, ch. 22, 44, pp. 69, 79 du t. II.

pérant (1). Néanmoins, pour le noircir, ils ne trouvèrent rien de mieux que de tendre des pièges à sa vertu ; et qu'ils aient réussi ou non à lui faire violer ses vœux de continence, ils l'accusèrent d'avoir fait brèche à la chasteté et à la sobriété (2). Ils allèrent jusqu'à faire de lui le génie de la vérole, en le représentant avec des tumeurs sur le nez (3) et en le confondant avec le dieu Quetzalcoatl, qui était père de Nanauatzin, le vérolé (4), et dont l'idole à tête d'oiseau avait des verrues sur le bec (5). Peut-être n'y avait-il là qu'une association d'idées fort naturelle, car ces particularités peuvent servir de trait d'union à deux légendes qui jusqu'ici restaient isolées : d'après l'*Histoire des Mexicains par leurs peintures* (6), le dieu Quetzalcoatl jeûna et se tira du sang avant de précipiter dans un brasier son fils inconçu, afin de procurer aux hommes le soleil qui les éclaire. D'autre part Nanauatzin, à ce que rapporte Sahagun (7), après s'être percé le corps avec des piquants d'agavé, se lança dans un brasier d'où il sortit comme soleil. Il s'agit sans doute ici du fils inconçu et innommé du dieu Quetzalcoatl, et sa physionomie a dû déteindre sur celle que la réaction païenne attribua bien gratuitement au Papa Quetzalcoatl : de ce que celui-ci s'était sacrifié comme celui-là pour éclairer le monde, il ne s'ensuit pas qu'il fût comme lui bourgeonné.

Ce dernier fut le propagateur des rites et des cérémo-

(1) *Codex Vaticanus n° 3738*, p. 188 du t. V de Kingsborough. — Sahagun, *Hist. gén.*, append. du L. II, p. 178 de la trad. franç. — Torquemada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 13, p. 151 du t. II.

(2) Sahagun, *op. cit.*, L. III, ch. 5, pp. 211-2. — *An. de Cuauhtitlan*, pp. 17-20. — Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 79. — Torquemada, *Mon. ind.*, L. VI, ch. 4, p. 49.

(3) *An. de Cuauhtitlan*, p. 18. — Duran, *op. cit.*, pp. 73, 123 du t. II ; cfr l'*Album*, Part II, pl. 1 A.

(4) En nahua, *nanauatl* signifie mal vénérien ; avec la particule révérentielle *tzin*, il forme le nom de l'idole.

(5) Duran, *op. cit.*, t. II, p. 119, Cfr l'*Album*, Part. II, pl. 6.

(6) P. 236 de l'édit. de 1891.

(7) *Hist. gén.*, L. VII, ch. 1, pp. 479-480 de la trad. franç.

nies qui étaient en usage au Mexique lors de la conquête espagnole (1). Torquemada affirme que les *Quequetzalcohuas* (2) ou religieux de Quetzalcoatl (3) menaient une vie de pénitence en mémoire de Quetzalcoatl, qui passait pour en avoir donné l'exemple et l'avoir enseignée à ses disciples (4). A la vérité, la confession n'est pas expressément citée parmi les pratiques du culte introduit par lui dans la Nouvelle-Espagne, mais outre que, dans le langage des religieux par qui nous ont été transmis ces renseignements, elle est une partie essentielle du sacrement de pénitence, on ne risque guère de se tromper en faisant remonter à cet évangélisateur, de même qu'à Cuculcan (5), son sosie ou son disciple yucatec, la confession dont on a également constaté l'existence précolombienne non seulement chez les Mexicains et les Mayas du Yucatan, mais encore chez les Totonacs, les habitants de Chiapa, leurs voisins de l'est, les Indiens de Vera-Paz, les Chorotecs et les Mixtecs.

Chez les Totonacs, dit le P. H. Roman (6), « la confession vocale (7) était en usage et se faisait de la manière suivante : chacun, se retirant dans un coin de sa maison, se plaçait les mains dans une attitude de grande tristesse et componction, les tordait parfois, passait les doigts les uns dans les autres, pleurait. Ceux qui ne pouvaient verser des larmes s'affligeaient et gémissaient ; tels allaient

(1) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, pp. 72, 77.

(2) Pluriel de Quetzalcoatl, formé par la réduplication de la syllabe initiale.

(3) Torquemada, *Mon. ind.*, L. VII, ch. 24, p. 52 du t. II.

(4) Id., *ibid.*, L. IX, ch. 31, p. 221 du t. II. — Cfr Expl. du *Codex Vaticanus n° 3738*, dans le t. V de Kingsborough, p. 177.

(5) El principal dellos se llamaba Cocolcan...., los quales mandaban que se confesasen las gentes y ayunasen, y que algunos ayunaban al viérnes, porque habia muerto aquel dia Bacab [le fils de Dieu le père et de la vierge], y tiene por nombre aquel dia *himis*. (Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 123, pp. 454-5 du t. V de son *Hist. gén.*, édit. de Madrid.)

(6) *Republicas del mundo*, T. III, f° 145, r° et v°.

(7) Différente des confessions mentale, publique, écrite ou auriculaire, en ce qu'elle devait être faite à haute voix, sans que ce fût nécessairement en public ou à l'oreille d'un prêtre.

dans les montagnes, d'autres aux fontaines, aux rivières, aux temples ; en ces lieux chacun confessait aux dieux tous les péchés et les mauvaises actions qu'il avait commises. Ils le faisaient avec tous les signes de contrition que l'on pourrait attendre d'un dévot chrétien. On acquit la certitude que dans le Chiapa les indigènes confessaient leurs péchés au vrai Dieu (1) ; l'évêque de ce diocèse [B. de Las Casas] rapporte même, dans son *Apologia*, que quelques-uns s'accusaient d'avoir adoré les idoles, et ils s'en excusaient sur la terreur que leur causait le démon et sur la coutume de leurs ancêtres. Ils faisaient cette cette confession deux fois par an, à des dates déterminées ; et les jours où avait lieu cet acte religieux, ils ne riaient jamais et ne prenaient aucun passe-temps, mais ils se livraient exclusivement aux larmes et aux lamentations. En langue mexicaine, cette confession était appelée *moyolcuyta* (2) ». — Dans une contrée voisine de Chiapa, en Vera-Paz, « quiconque tombait malade confessait de suite ses péchés, soit au médecin qui le traitait, soit au prêtre ou sorcier qui, pour des motifs superstitieux, comptait les jours ; ou bien les enfants se confessaient à leur père, la femme à son mari, le mari à sa femme ou à l'un de ses parents (3) ».

« Les Yucatecs, dit Landa, savaient naturellement quand ils faisaient mal et, persuadés que la mort, les infirmités et les revers étaient causés par le péché, ils avaient coutume de se confesser ; et quand ils en avaient l'idée, ils le faisaient de la manière suivante : lorsque la maladie ou d'autres causes les mettaient en danger de mort, ils confessaient leurs péchés ; mais s'ils n'y pen-

(1) Herrera (Déc. IV, L. X, ch. 11, p. 221) affirme notamment que les futurs époux, au moment de se marier, devaient se confesser devant le Papa.

(2) En nahua *mo*, pronom réfléchi de la troisième personne, et *yolcuitia*, le tout signifiant : se confesser.

(3) Las Casas, *Apol. hist.*, citée par Kingsborough, *Ant. of Mex.*, t. VIII notes, pp. 138-9.— Cfr Torquemada (*Mon. ind.*, L. XII, ch. 11, p. 392 du t. II), qui ajoute que les jours comptés par le sorcier étaient ceux de la maladie.

saient pas, leurs plus proches parents ou amis les avertissaient. Ainsi, ils disaient publiquement leurs péchés au prêtre s'il était présent, sinon à leur père et à leur mère, la femme à son mari, le mari à sa femme. Les fautes dont ils s'accusaient communément étaient le vol, l'homicide, l'œuvre de chair, le faux témoignage; après quoi ils se croyaient sauvés. S'ils en relevaient, bien souvent le mari et la femme se querellaient entre eux pour les torts qu'ils s'étaient faits, et avec ceux qui les avaient causés (1). » Lors du baptême, le prêtre demandait aux enfants les plus âgés s'ils s'étaient rendus coupables de quelque obscénité et, si c'était le cas, ils s'en confessaient et étaient placés à part (2). — En Guatemala, quand une femme était en travail d'enfant, on lui faisait dire ses péchés; si elle n'accouchait toujours pas, il fallait que le mari se confessât (3) et, si ce n'était pas suffisant, qu'il se perçât les oreilles et la langue (4). — C'est probablement au même cas que s'applique le passage suivant d'un écrivain anonyme (5) : « Les vieilles sorcières, qui étaient également accoucheuses, disaient aux femmes dont la parturition était laborieuse qu'elles ne pourraient être délivrées si elles ne déclaraient préalablement à combien d'hommes elles avaient eu affaire. Si la mère ou l'enfant mourait pendant les couches, on la soupçonnait de n'avoir pas avoué tout ce qu'elle avait fait. » — Dans son *Histoire de la province dominicaine de Chiapa et Guatemala*, le P. Antonio de Remesal, après avoir mentionné

(1) *Rel. du Yucatan*, pp. 154-5.

(2) Id., *ibid.*, p. 150. — Cfr Antonio de Remesal, *Historia de la provincia de S. Vicente de Chyapa y Guatemala de la orden de nro glorioso padre Sancto Domingo*, in-f. p. 246. Madrid, 1619.

(3) La dystocie était sans doute regardée comme le châtiment de fautes commises par les époux ou l'un d'eux. On les mettait successivement à l'épreuve et, si elle persistait, le mari était astreint à une effusion de sang pour apaiser les dieux.

(4) Palacio, *Rel. de la provincia de Guatemala*, p. 32 du t. VI de *Doc. inéd. de Indias*. Cfr *ibid.*, pp. 11-12.

(5) Cité par Kingsborough, *Ant. of Mex.*, t. VIII notes, p. 139.

une relation portant que la confession vocale en usage chez les Indiens ressemblait quelque peu au sacrement de la pénitence et à d'autres cérémonies de l'Église, ajoute : « Comme le démon singe la divinité, il veut être servi de la même manière que le vrai Dieu; mais, comme la vérité manque à ses sujets, leurs pratiques ne sont que vaine superstition (1). » — De l'enquête faite en 1538 chez les Indiens de Nicaragua par Francisco de Bobadilla, provincial de l'ordre de la Merci, il résulte que les personnes ayant atteint ou dépassé l'âge de nubilité avouaient leurs fautes à un vieillard non marié qui avait pour insigne une calebasse suspendue au cou; cette confession auriculaire ne devait pas être révélée et la pénitence consistait à nettoyer les temples et à y porter du combustible (2). Dans une tribu du même pays, chez les Chorotecs, les prêtres étaient tous mariés, sauf ceux qui recevaient les confessions; ils imposaient des pénitences selon le péché, dont ils devaient garder le secret sous peine de châtiment (3).

Si nous retournons vers le nord, nous trouvons chez les Mixtecs une coutume analogue : les malades confessaient tous leurs péchés à un prêtre qui leur ordonnait de réparer le mal commis, de payer leurs dettes et de restituer les objets volés (4). En descendant vers le littoral de l'océan Pacifique, nous avons à signaler, dans le pays des Huavis, un curieux groupe sculpté qui peut servir d'illustration à ce que les écrivains espagnols rapportent de la confession précolombienne. « A quatre lieues de Tehuantepec, dit le P. Francisco Burgoa, est une autre localité

(1) *Op. cit.*, p. 246.

(2) Oviedo, *Hist. gen. de las Indias*, t. IV, pp. 55-6. — Confesaban al Papa las cosas que tenian por pecados (Herrera, *Déc.* III, L. V, ch. 12, p. 170).

(3) Gomara, *Hist. de las Indias*, p. 284 de l'édit. de Vedia. — Herrera dit au contraire, par erreur, que les confesseurs, seuls parmi les prêtres, étaient mariés (Déc. III, L. IV, ch. 7, p. 121).

(4) Sahagun, *Hist. gén.*, L. VI, ch. 7, p. 343 de la trad. franç.

que les indigènes appellent en leur langue *Guixipecocha* (1), et qui est aujourd'hui le pueblo de la Magdalena ; là s'élève dans la plaine un rocher de 15 à 20 statures [25^{m} à 30^{m}], vers le sommet duquel on voit entre les anfractuosités, à deux cents pas de distance, une prodigieuse figure d'une ancienneté immémoriale : c'est une statue de religieux en habit blanc comme le nôtre (2), assis sur un siège à dossier, le capuchon sur la tête, la main sur la joue, le visage tourné à droite et, à sa gauche, une Indienne, vêtue comme celles d'aujourd'hui, de la mante blanche, couverte jusqu'à la tête et agenouillée, comme on le fait actuellement en se confessant (3). » Le P. Gregorio García dit à propos du même groupe : il y a vers le nord du territoire de Tehuantepec, « sur un grand et haut rocher baigné par la lumière du soleil levant, une chose mystérieuse que j'ai vue, comme beaucoup d'autres religieux et séculiers, ainsi que tous les Indiens : c'est l'image vivante, faite de temps immémorial par la nature, d'un frère dominicain avec sa couronne de cheveux et, à ses pieds, une Indienne couverte d'une grande pièce d'étoffe comme une mante, dans l'attitude de la confession. Les Indiens lui apportaient des offrandes, et ils dirent aux premiers religieux qui leur parlèrent de la confession, que cette figure en était la représentation (4). » Le même

(1) Manuel Martinez Gracida (*El rey Cosijoeza*, in-8, pp. 72, 165 et 173, Mexico 1888) décompose ainsi ce nom : *Guixe* mont, *pe* apocope de *penne* homme, *coo* qui émet, *cha* aphérèse de *ticha* parole ; le tout signifiant le prêcheur ou le prophète. — Comme les Wabis ou Huavis, peuplade du Soconusco et du littoral de la Mixtèque, passaient pour être originaires du Nicaragua (Fr. Burgoa, *Descripción geográphica de la América setentrional*, t. II, part. II, f° 396) ou du Guatemala (Orozco y Berra, *Geográfia de las lenguas de México*, 1864, in-4, pp. 44, 74), on peut rapprocher Guixipecocha du vieillard vêtu d'une longue robe bleue et coiffé d'une mitre qui apparut sur les rives du lac Guixa, aux confins du San Salvador et du Guatemala (Brasseur de Bourbourg, *Hist. des nations civilisées du Mexique*, t. II, p. 81).

(2) Burgoa, mort en 1681, était de l'ordre de saint Dominique.

(3) Burgoa, *Descr. geog.*, t. II, part. 2, ch. 172, cité par Orozco y Berra, *Hist. ant.*, t. II, p. 191.

(4) *Predicacion del Evangelio en el Nuevo Mundo, viviendo los*

auteur ajoute que les gens du pays appelaient cette image *Fray Peña* (Frère roc), et qu'il ne peut la regarder comme l'œuvre de la nature ou du démon, mais bien comme le portrait de quelque ancien évangélisateur.

On a beaucoup plus détails sur le sujet pour le plateau de l'Anahuac. Les Papas de Quetzalcoatl n'y avaient séjourné que peu d'années, mais leurs coreligionnaires les Tlailotlacs et les Tecpantlacs s'y étaient établis postérieurement et avaient restauré l'ancien culte ; aussi la confession y était-elle encore pratiquée au temps de Montezuma II. Elle était simplement mentale pour les pensées et les actes charnels, que l'on avouait à la Vénus mexicaine, *Tlacolteotl*, pour en obtenir le pardon. Les autres péchés devaient être révélés à un prêtre, en présence de *Yoalli Ehecatl* (Esprit nocturne) ou Tezcatlipoca. Le pénitent, après avoir promis de ne rien céler, commençait à énumérer ses péchés, avec ordre et clarté, sans se presser. Pour en obtenir rémission, il se soumettait à diverses pénitences, comme le jeûne, l'effusion de sang tiré de la langue et des oreilles, les offrandes aux images des dieux, moyennant quoi il prétendait se soustraire même aux punitions temporelles. Mais il devait s'astreindre à ne pas récidiver, car il n'y avait pas d'absolution pour les rechutes. Aussi attendait-on la vieillesse pour se confesser des péchés dont il était le plus difficile de s'abstenir. La discrétion était d'ailleurs imposée au prêtre (1). De même, il fallait se confesser au médecin ou au devin que l'on consultait pour être guéri d'une maladie ou avoir des enfants (2). Les prêtres chargés de présider à la créma-

Apostoles. Baeça, 1628, in-8, L. V, ch. 10, extrait dans le t. VIII notes, p. 49 des *Ant. of Mex.* de Kingsborough.

(1) Sahagun, *Hist. gén.*, L. I, ch. 12, pp. 22-27 de la trad. franç. Voyez *ibid.*, L. VI, ch. 7, pp. 339-343) les curieuses prières et les discours prononcés à l'occasion de la confession. — Mendieta, *Hist. ecl. indiana*, L. II, ch. 19, p. 108.

(2) Mendieta, *ibid.*, L. III, ch. 41, p. 281.

tion s'y préparaient par le jeûne « et devaient se confesser », comme font nos prêtres pour dire la messe (1).

Le P. D. Duran affirme que, le 26 octobre (2), tous, grands et petits, se baignaient dans les ruisseaux et, par là, croyaient être lavés des péchés véniels qu'ils avaient commis dans l'année et préservés des maladies contagieuses (vérole, lèpre, éléphantiasis), qui en auraient été le châtiment. « Si nous avons bien compris, ajoute le même auteur, cette purification ne servait que pour les fautes légères et les péchés véniels ; mais, pour ceux qui avaient sur la conscience de grave délits, il y avait en ce même jour une autre sorte de confession très ressemblante à celle de la loi de Moïse, dans laquelle on faisait l'aveu public de ses péchés, mais sans spécifier, en faisant certaines offrandes pour déclarer en général que l'on avait péché. De même, les Indiens faisaient en ce jour une confession, extérieure en ce qu'ils avouaient leur culpabilité et manifestaient le nombre de leurs péchés, mais secrète en ce qu'ils ne les énonçaient pas... Quand ils avaient volé ou forniqué ou tué ou autrement contrevenu aux préceptes de leur religion, il leur était prescrit de faire en ce jour un examen de conscience, et autant ils avaient commis de péchés, autant ils devaient réunir de brins de paille d'une palme de longueur, de ceux dont ils se servaient pour faire des balais ; ainsi munis, ils allaient au temple à la même heure que les autres s'y rendaient pour se laver et, accroupis (devant l'image de la déesse Xochiquetzal), ils se perçaient la langue de part en part avec une lancette, puis ils passaient les brins de paille un à un par l'ouverture et, au fur et à mesure qu'ils les tiraient

(1) Explic. du *Codex Vaticanus* n° *3748*, p. 201 du t. X de Kingsbourgh.

(2) *Hist. de las Indias*, t. II, p. 195.— D'après Torquemada (*Mon. ind.*, L. X, ch. 33, p. 296 du t. II), c'était dans la vingtaine de *hueytoçoztli*, dont il a déjà été question (voy. plus haut, p. 181) et qui correspondait selon lui à notre mois d'avril, que tous, prêtres, grands et hommes du peuple, après avoir jeûné, allaient se confesser aux dieux dans les temples et se tiraient du sang de diverses parties du corps.

ensanglantés, ils les jetaient devant l'idole, de sorte que si dix, vingt pailles étaient jetées, les assistants savaient que dix, vingt péchés avaient été commis, mais ils ignoraient la nature de ceux-ci. Après s'être ainsi confessés devant les idoles et les prêtres, les pénitents allaient immédiatement se laver comme les autres et manger de la nourriture susmentionnée (1). Il y avait un grand nombre d'hommes et de femmes qui se confessaient ainsi. Quand ils avaient fini, les pailles ensanglantées étaient recueillies par les prêtres qui allaient les brûler au feu sacré. Par là, ils se croyaient purifiés et pardonnés de leurs fautes et péchés, avec autant de foi que nous en avons pour le sacrement de la pénitence. Telle était leur manière de se confesser ; elle n'était pas vocale (2) comme quelques-uns l'ont prétendu (3). » Les analogies de ces pratiques et de beaucoup d'autres avec celles du christianisme portaient notre auteur à admettre une évangélisation précolombienne et à l'attribuer à Topiltzin ; mais il n'osait affirmer qu'elles ne fussent pas dues à une influence démoniaque (4).

Il dit ailleurs : « Après la cérémonie des ablutions par lesquelles tous pensaient avoir obtenu le pardon et la rémission de leurs péchés, ils allaient manger le *tzoalli* qui fut toujours regardé comme les os et la chair de Dieu... C'est

(1) Voyez le passage suivant, qui est en effet placé avant celui-ci dans le texte du P. Duran.

(2) La qualification de *vocale*, employée par H. Roman et Remesal (voy. plus haut, pp. 186, 189), peut s'appliquer à une confession faite à Dieu sans l'intervention du prêtre ; l'épithète d'*auriculaire* (Sahagun, *Hist. univ.*, L. VI, ch. 7 p. 367 du t. V de Kingsborough) doit être réservée pour celle qui était faite secrètement à l'oreille d'un prêtre (Oviedo, cité plus haut, p. 189). On peut appeler publique celle qui était faite, même mentalement, en présence de tous les assistants. — Les contradictions des écrivains cités plus haut sont peut-être plus apparentes que réelles, s'appliquant à des peuples différents qui ne procédaient pas tous de la même manière.

(3) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, pp. 196-8.

(4) La pl. I, part. II de son *Album* représente sept groupes de deux personnages dont l'un est agenouillé devant l'autre qui est accroupi et qui a l'air d'être un confesseur.

un pain que les indigènes font de graine de blette et de maïs pétrie avec du miel noir, et qu'ils mangent encore par gourmandise et comme mets estimé chez eux. Anciennement on tenait cette pâte en grande révérence et c'était la matière avec laquelle on faisait des idoles que l'on adorait et auxquelles on offrait des sacrifices. Après les cérémonies ordinaires, on les mettait en morceaux que l'on se partageait et que l'on recevait comme la chair de Dieu. On communiait de la sorte toutes les fois que l'on avait préalablement fait des ablutions par ordre des prêtres ; et c'était un cas fort ordinaire, car si une personne allait faire part au prêtre de quelque maladie qu'elle éprouvait, elle, son fils, son conjoint, la recette qu'on leur donnait était de moudre de cette graine, d'y ajouter du maïs, de la pétrir avec du miel et, après s'être lavé et purgé de ses péchés, de manger aussitôt de ce *tzoalli* (1). »

D'autres monuments indigènes que ceux dont on a déjà parlé (2) contribuent à illustrer certaines des pratiques précolombiennes que l'on vient de décrire. Le plus beau et le mieux conservé se trouve dans les ruines des sanctuaires de l'Usumacinta, que M. D. Charnay a nommés *Villa Lorrillard* (3). Sur un linteau de pierre sont sculptés en relief deux personnages dont l'un debout tient une crosse ornementée au-dessus de la tête de l'autre qui est agenouillé devant lui et se passe à travers la langue une corde ronceuse (4). Le *Codex Tellerianus* nous offre l'image d'un pénitent qui se perce la langue (5), sujet aussi traité dans le *Codex Vaticanus n° 3738* (6), qui groupe égale-

(1) P. Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 197.

(2) Voy. plus haut, pp. 189-191, 193, note 4.

(3) Dans l'État de Chiapa où la confession était en usage comme on l'a vu p. 186.

(4) D. Charnay, *Les anciennes villes du Nouveau-Monde*, in-4, pl. 50, p. 392. Paris, 1885.— Il y a un moulage de ce linteau au Musée du Trocadéro.

(5) Part. II, pl. 3 dans le t. II des *Ant. of Mex.* de Kingsborough. — Cfr l'explication dans le t. V, p. 136.

(6) Pl. 23 dans le t. II de Kingsborough. Il est dit dans l'explication (t. V, p. 178) que cette pénitence était en l'honneur de Suquiquezal (Xochiquetzal).

ment, de chaque côté d'un encensoir en forme de pipe, deux hommes qui se percent l'un la langue, l'autre l'oreille (1). Dans l'*Album* du P. Duran on voit un fanatique qui se tire du sang des mollets (2). Quant à la confession, elle nous paraît faire le sujet des curieux bas-reliefs de *Santa-Lucia Cosumalwhuapa* (3). A la vérité, dans une seule de ces scènes le pénitent est agenouillé devant une divinité placée en face de lui (pl. v, n° 10); malheureusement la pierre est brisée au-dessus de la tête de celle-ci, de sorte que l'on ignore si elle avait, comme les autres, pour attribut le panache (*quetzalli*) de fleurs (*xochitl*) qui désigne la déesse *Xochiquetzal* (4). Dans les autres scènes les suppliants sont debout et parlent à Xochiquetzal dont le buste est placé en haut. De la bouche de chacun d'eux sort une étroite bandelette, généralement en forme de S ou de tête de crosse, qui doit (comme les légendes aboutissant à la bouche des personnages dans beaucoup de nos peintures, tapisseries et dessins du moyen âge) représenter la parole, et sur les deux côtés de laquelle on voit six à neuf traits, soit isolés, soit par groupes de deux ou trois, figurant peut-être le nombre des péchés ou des pailles ensanglantées.

IV. COMMUNION D'HIVER ET DE PRINTEMPS.

Outre la théophagie mentionnée par le P. Duran (5), il y avait des cérémonies analogues qui rappelaient l'eucha-

(1) Pl. 77 dans le t. II de Kingsborough.

(2) Part. II, pl. 6 *c*. — Cfr le texte, t. II, p. 113.

(3) S. Habel, *The Sculptures of Santa Lucia Cosumalwhaapa in Guatemala* (extr. de *Smithsonian Contributions to Knowledge*, n° 269), in-4, pl. I, n° 2 ; pl. II, n°s 3 et 4 ; pl. III, n°s 5 et 6 ; pl. IV, n° 7; pl. V, n° 10. Washington City, 1878. — La ferveur et la componction sont exprimées dans ces figures barbares avec un réalisme que ne dépasserait guère l'art le plus raffiné.

(4) C'était en effet devant l'image de cette déesse que se faisait la confession mentale (voy. plus haut, pp. 192 et 194 note 6).

(5) Voy. plus haut, pp. 193-4.

ristie en quelques points essentiels ; aussi l'interprète du *Codex Vaticanus n° 3738*, celui du *Tellerianus*, Motolinia, Las Casas, Sahagun, D. Duran, Mendieta, Torquemada, Acosta, Vetancurt, ne se font-ils pas scrupule de les comparer à la communion. Elles étaient en honneur chez la plupart des peuples de la région isthmique. Commençons par les Totonacs dont le P. B. de Las Casas parle d'après les récits d'un espagnol qui, seul de sa nation, avait vécu parmi eux aux débuts de la conquête et dont le témoignage est d'autant plus précieux : « Ils avaient, dit-il, une cérémonie qui ressemblait au sacrement de la communion et à laquelle ils tenaient beaucoup, mettant en elle toute leur dévotion et leur espérance, chose vraiment merveilleuse ! De trois en trois ans, ils immolaient trois enfants, leur arrachaient le cœur et mêlaient le sang qui en coulait avec de la gomme appelée *ulli*... et avec certaines graines, les premières qu'ils récoltaient dans un jardin attenant à leurs temples. Du tout, ils faisaient une pâte dont ils se servaient pour la communion et qu'ils tenaient pour très sainte. Ils la nommaient *yoliainitlacualoz* (1), qui signifie manger de l'âme. Il était d'ordre et de règle que, de six en six mois, les hommes de vingt-cinq ans et les femmes de seize ans devaient communier. Étonnantes étaient la révérence et l'humilité avec lesquelles les prêtres administraient cette communion, mettant un petit peu de la pâte entre les lèvres de chaque personne qui l'avalait avec non moins de crainte et de dévotion. Quand la masse séchait, on la délayait avec le sang du cœur d'autres victimes. Cette même communion et superstition était pratiquée dans la province de Chiapa, notre diocèse, et nous croyons que ce rite était universel dans beaucoup de provinces lointaines de la Nouvelle-Espagne (2). »

(1) Quoique l'orthographe soit certainement défectueuse, on reconnaît facilement dans ce composé nahua les mots *yoliuani*, ce qui fait vivre, souffle, âme, et *tlacualiztli* apocopé, manducation.

(2) Las Casas, *Hist. apolog.*, ch. 175, extrait dans le t. VIII notes, pp. 121-2

Les notions de même genre qui concernent le plateau de l'Anahuac sont assez circonstanciées pour que nous puissions y distinguer plusieurs espèces de communions. « Dans beaucoup de leurs fêtes, dit Motolinia (1), ils avaient coutume de faire de petits pains de farine, et cela de différentes manières, et ils s'en servaient comme d'une sorte de chair du dieu dont ils célébraient la fête, mais ils avaient une cérémonie qui ressemblait plus particulièrement à la communion. Voici en quoi elle consistait : en novembre, après avoir récolté le maïs et les autres graines, ils faisaient avec celle d'une sorte de plante appelée *cenizo* (*Cunila gallinacea*), mêlée avec de la farine de maïs, des *tamales* qui sont des pains ronds, et les cuisaient à l'eau dans un pot; pendant ce temps, des enfants tapaient sur une sorte de tambour, fait uniquement de bois, sans cuir ni parchemin, tout en chantant et disant que ces pains se transsubstantiaient au corps de Tezcatlipoca, leur dieu ou démon principal. Ces enfants seuls en prenaient en guise de communion; les autres Indiens mangeaient la chair des victimes humaines qu'ils s'étaient procurées. »

Torquemada place en effet une cérémonie de ce genre dans la quinzième vingtaine de jours appelée *panquetzaliztli*, qui, selon lui, s'étendait du 12 novembre au 1er décembre inclus (2). Chaque année, on faisait dans le grand temple de Mexico avec des graines de blettes et d'autres plantes comestibles, moulues et pétries avec du sang d'enfants immolés, une statue de Huitzilopochtli, laquelle, après avoir été transportée sur l'autel en grande

des *Ant. of Mex.* de Kingsborough. — Résumé par Torquemada (*Mon. ind.*, L. VI, ch. 48, p. 83 du t. II), qui ajoute : « Llamaban á esta masá *toyoliaytlaquatl*, que quiere decir : manjar de nuestra vida. » — Les mots nahuas : *to* notre, *yoliatl* apocopé, âme, *i* son, *tlaquatl* manger, rendent exactement notre expression mystique : *nourriture de l'âme*, qui désigne l'eucharistie.

(1) *Hist. de los Indios*, pp. 23-24 de l'édit. d'Icazbalceta.

(2) Il ne le dit pas expressément, mais on l'induit de ce que la quatorzième vingtaine finissait le 11 novembre et que la seizième commençait le 2 décembre (*Mon. ind.*, L. X, ch. 26 et 28, pp. 280, 283 du t. II).

cérémonie, était bénite et consacrée. Le lendemain, le roi l'encensait, et un prêtre déguisé en Quetzalcohuatl la perçait avec un javelot à pointe d'obsidienne, qui la mettait en morceaux. Le cœur était arraché et offert au roi ; le reste, réparti entre les quartiers de Tlatelulco et ceux de Mexico, était distribué à tous les hommes grands et petits, même aux enfants, mais non aux femmes. « C'était leur manière de communier, qui s'appelait *teoqualo*, c'est-à-dire : Dieu est mangé (1). »

L'interprète du *Codex Vaticanus N° 3738* place également cette cérémonie dans la vingtaine de *panquetzaliztli*, qu'il fait coïncider avec le commencement de décembre. « On faisait, dit-il (2), un gâteau de farine de blette, appelé *tzoali*, et qui était béni à leur manière ; on le divisait en plusieurs morceaux que le grand-prêtre mettait dans des vases très propres, puis avec un piquant de *maguey* (agavé), qui est comme une grosse aiguille, il tirait avec beaucoup de révérence un peu de la pâte qu'il mettait dans la bouche de chacun des assistants, en manière de communion, soit que ces pauvres gens eussent été évangélisés, soit que le démon, fort envieux des honneurs rendus à Dieu, leur eût imposé cette superstition pour être adoré et servi comme Notre-Seigneur, le Christ. »

Le P. Duran, d'accord avec les auteurs précédents, dit que le premier jour de *panquetzaliztli*, correspondant selon lui au 6 décembre, on faisait avec du *tzoalli* une statue de Huitzilopochtli pour la présenter à tous ceux qui devaient être sacrifiés dans cette fête ; on s'y préparait par un jeûne

(1) *Mon. ind.*, L. VI, ch. 38; L. X, ch. 27, pp. 71-73 et 281-3 du t. II. — Ces notions sont empruntées à Sahagun (*Hist. gén.*, L. II, ch. 34 et L. III, ch. 1, § 2, pp. 153 et 203-4 de la trad. franç.), qui ne donne pas la correspondance de *panquetzalitzli* avec un mois de notre calendrier. On les a reproduites afin de faciliter la comparaison avec leur source suffisamment vulgarisée dans notre langue.

(2) P. 196 du t. V des *Ant. of Mex.* de Kingsborough. — Cfr l'explication du *Codex Tellerianus*, *ibid.*, p. 133.

volontaire de quatre jours, pendant lesquels on ne mangeait qu'une seule fois à minuit, en buvant un peu d'eau (1); mais la communion générale avait lieu lors d'une autre fête de Huitzilopochtli, la plus importante, célébrée le 10 avril, c'est-à-dire, ajoute l'auteur, « à peu près dans le mois où tombe notre Pâque fleurie (2) ». A cette occasion, les filles (3) de Huitzilopochtli, religieuses cloîtrées de douze à treize ans, qui occupaient un couvent contigu au temple de ce dieu, faisaient avec du tzoalli une idole semblable à la statue de bois qui représentait Huitzilopochtli. Après l'avoir habillée et richement ornée, on la plaçait sur une civière pour la porter en procession pendant trois à quatre heures. De retour au temple, on la hissait péniblement au sommet jusqu'à un reposoir de roses, où l'on apportait également quatre cents morceaux de *tzoalli* pétris en forme d'os. Tous les prêtres, ainsi que les représentants des dieux destinés à être immolés, se plaçaient autour, dansaient et chantaient. A la suite de cette cérémonie, les pâtes, bénites et considérées comme les os et la chair de Huitzilopochtli, « étaient révérées avec la même dévotion que l'est chez nous le Saint Sacrement », dit le P. Duran (4). Ensuite, les prisonniers de guerre, au nombre de cinquante et plus qui devaient être sacrifiés, étaient immolés et leur chair partagée entre ceux qui les avaient pris ; leur sang servait à asperger les statues des dieux, et les pâtisseries de *tzoalli* étaient alors dépecées pour être administrées par petites parcelles à tous les assistants. On en portait aussi aux malades qui en demandaient (5). Il est inutile de

(1) *Hist. de las Indias*, t. II, p. 299.

(2) Id., *ibid.*, t. II, p. 96.

(3) En nahua *ipilhuan Huitzilopochtli* (id., *ibid.*, p. 90), composé formé du nom du dieu, de *i* ses, *pilli* fille, dont la finale a été remplacée par *uan*, marque du pluriel.

(4) *Hist. de las Indias*, t. II, p. 96.

(5) Id., *ibid.*, t. II, pp. 89-96. — J. de Tobar (*Origen de los Indios*, en tête de l'édit. de Tezozomoc par Orozco y Berra, in-4, pp. 101-102, Mexico 1878 donne un résumé que J. d'Acosta (*Hist. nat. y moral de las Indias*,

répéter ce que l'on a dit (1), d'après le même auteur, de la communion qui suivait la confession. En Nicaragua, les corps des victimes humaines, sacrifiées chaque année, lors des trois principales fêtes, étaient mangés comme « une nourriture sainte et estimée (2) ».

Ce que l'on vient de rapporter prouve la véracité d'une vieille Indienne dont parle le P. Duran : « On me la donna, dit-il (3), pour versée dans sa religion, et elle avait dû être prêtresse. Elle affirmait qu'il y avait chez ses compatriotes, comme chez nous, des Pâques de Résurrection et de Nativité coïncidant avec les nôtres, ainsi que l'eucharistie ; elle me signala d'autres fêtes principales que nous célébrons également. » La Noël à laquelle il est fait allusion dans ce passage est la solennité que l'on commençait à célébrer quelques jours avant le dernier du douzième mois (4). Quoique celui-ci ne fût pas à la fin de l'année mexicaine qui en comptait dix-huit de vingt jours, il rappelait notre mois de décembre, car c'est alors qu'avait lieu une des communions dont on a parlé (5), et non seulement on faisait des cadeaux (6) à l'occasion de la descente d'un dieu nouveau-né (7), mais, de plus, le nom

pet. in-4, L. V, ch. 24, pp. 59-62, Madrid, 1792) reproduit presque mot pour mot, en disant qu'il l'emprunte à des personnes dignes de foi. — Herrera (Déc. III, L. II, ch. 17, pp. 71-72) abrège ultérieurement ce passage.

(1) Voy. plus haut, pp. 193-4.

(2) Oviedo, *Hist. gén. de las Indias*, t. IV, p. 98.

(3) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 273.

(4) Appelé *pachtontli* (diminutif de *pachtli)* par le P. Duran qui, d'après diverses données *(Hist. de las Indias*, t. II, pp. 293, 295), le fait commencer le 7 octobre et finir le 26 du même mois. — Sahagun *(Hist. univ.*, L. II, ch. 12 et 31, pp. 29 et 70 du t. VII de Kingsborough) le nomme *teutleco*. De même chez Torquemada *(Mon. ind.*, L. X, ch. 24, p. 278 du t. II), qui le place entre le 13 septembre et le 2 octobre inclusivement.

(5) Voy. plus haut, pp. 193-4.

(6) Los mozos y muchachos que se criaban en las casas que llamaban *telpuchcalli*..... dabanles dos ó tres mazorcas. Llamaban á esto *cacalotl*, como quien dice *aguinaldo* [étrennes]. (Sahagun, *Hist. univ.*, L. II, ch. 31, p. 70 du t. VII de Kingsborough.)

(7) El Dios que llamaban *Telpuchtli* [adolescent]..... llegaba primero, porque como *mancebo* andaba más. (Id., *ibid.)*

de la fête, *teutleco* (1), venue (2) ou arrivée (3) des dieux, et celui de la vingtaine de jours (*pachtontli*, diminutif de *pachtli* (4), parasite chevelu qui croît comme le gui sur les chênes et les rouvres), font allusion à nos croyances et à nos usages. Il y a là, comme c'est souvent le cas chez les Mexicains précolombiens, de confuses réminiscences de la religion prêchée et de la civilisation propagée par les Papas : communion, étrennes, plante symbolique, dans le douzième mois, qui n'a d'ailleurs pas la même signification dans les deux calendriers ; il n'est pas jusqu'aux présents du petit Jésus et au sabot du père Noël qui ne se retrouvent dans le Nouveau Monde, sous une forme particulière : un grand plat, dans lequel les religieuses du temple de Huitzilopochtli avaient mis une grosse boule de

(1) Composé nahua de *teotl* syncopé, dieu, et *tleco* que R. Siméon (*Dict. de la langue nahuatl*, in-4, p. 658, Paris 1885) rend par monter, mais qui doit aussi avoir la signification d'*aller en haut* ou *en bas*, comme l'indiquent les explications données dans les deux notes suivantes. Il ne faut d'ailleurs pas perdre de vue que les dieux, après leur descente du ciel, étaient censés monter sur un petit tas de farine de maïs, en forme de fromage rond (montoncillo de harina redondo como un queso, dit Sahagun, *Hist. univ.*, L. II, ch. 31, p. 70 du t. VII de Kingsborough).

(2) Le P. Duran, qui à la vérité ne cite pas le terme nahua, lui donne pour équivalent les mots espagnols : *venida y nacimiento del cielo á la tierra* (*Hist. de las Indias*, t. II, pp. 194-195); *advenimiento* (*Ibid.*, t. II, p. 294).

(3) Al doceno mes llamaban *teutleco*, que quiere decir llegada ó venida de los dioses (Sahagun, *Hist. univ.*, L. II, ch. 31, p. 70 du t. VII de Kingsborough). *Teutleco*..... esta llegada de los dioses (Id., *ibid.*, et L. II, ch. 12, p. 29). — *Teotleco* quiere decir la llegada de los dioses ; y no sé por que le dieron este nombre (Torquemada, *Mon. ind.*, L. X, ch. 35, p. 299 du t. II). — Cette dernière remarque est singulière, puisque précédemment le même auteur a écrit avec une légère modification d'orthographe : « *Teutleco* quiere decir llegada de los dioses » (*Mon. ind.*, L. X, ch. 24, p. 248 du t. II). Puis il explique que Tezcatlipuca manifestait son passage par l'empreinte de ses pieds sur une couche de farine.

(4) *Pachtly* quiere decir *mal ojo ;* es una yerba que nace en los árboles y se cuelga de ellos parda, con la humedad de las aguas, especialemente se cría en los encinales y robles. (D. Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 194.) — *Pachtontli* quiere decir *mal ojuelo ;* es una yerba que nace en los árboles y se cuelga de sus ramas. (Id., *ibid.*, t. II, p. 294.) — *Pachtzintli* [autre diminutif de *pachtli*] quiere decir pequeña amusga, que es una ierva que se cría en los árboles, á manera de barbas, de color ceniciento, y es seca sin hojas, y á manera de hilo grueso, con que se cosen las albardas ..... esta ierva llamada *pachtli* ..... (Torquemada, *Mon. ind.*, L. X, ch. 35, p. 299 du t. II).

pâte de maïs (1), était placé devant la statue de Huitzilopochtli et il y restait jusqu'à ce que la pâte eût reçu, à minuit, l'empreinte du pied d'un nouveau-né (2) ; on disait alors que Huitzilopochtli était descendu sur terre, et l'on encensait et adorait la pâte miraculeuse (3). Sahagun dit (4) que l'empreinte était celle du pied de *Titlacaoan* ou *Telpochtli* (5), surnoms de Tezcatlipoca, qui est expressément désigné par Torquemada comme le *Dios mancebo* (6).

V. ROGATIONS. ABLUTIONS NOCTURNES.

C'est en l'honneur de ce dieu que les *Tecpantlacs* (templiers) établis dans l'ancien pays des Chalcs, sur le plateau de l'Anahuac, faisaient des processions pour implorer la cessation de la sécheresse (7). La fête de Tezcatlipoca, dont l'autel à Mexico, dit le P. Duran (8), était « de même forme que dans notre sainte religion chrétienne », se célébrait toujours en mai, du 9 au 19. Elle occupait la moitié de ce mois appelé *toxcatl* (sécheresse), qui est le temps où les plantes ont le plus grand besoin d'eau; aussi cette solennité, comme nos rogations qui ont toujours lieu en mai (9), avait-elle pour but d'obtenir de la pluie. Entre autres cérémonies, on faisait une solen-

(1) Le P. Duran est seul à affirmer que le maïs était pétri (pella de masa). *Hist. de las Indias*, t. II, p. 194. — Sahagun dit que le maïs en farine était entassé sur un tapis (*Hist. univ.*, L. II, ch. 12, 31, pp. 29, 70 du t. VII de Kingsb.) ; Torquemada, que cette farine était répandue (*Mon. ind.*, L. X, ch. 24, p. 278 du t. II).

(2) *Niño* recien nacido (Duran, *loc. cit.*).

(3) Id., *ibid.*, pp. 194, 196-197, 294.

(4) *Hist. univ.*, L. II, ch. 12, 31, p. 29, 70 du t. VII de Kingsb.

(5) *Mon. ind.*, L. VI, ch. 20 ; L. IX, ch. 30, pp. 40, 220 du t. II.

(6) Id., *ibid.*, L. X, ch. 24, p. 278 du t. II.

(7) Chimalpahin, *Annales*, publiées et trad. par Rémi Siméon, in-8, Paris 1889. Relation VII, pp. 57-59.

(8) *Hist. de las Indias*, t. II, p. 99.

(9) Id., *ibid.*, t. II, pp. 99, 101-2. — Torquemada, *Mon. ind.*, L. X, ch. 14, p. 257 du t. II.

nelle procession à l'intérieur du temple et autour de l'enclos qui était fort orné à cette occasion, le sol couvert de joncs et parsemé de fleurs variées. Devant, marchaient deux prêtres qui encensaient l'image de Tezcatlipoca, élevant les bras le plus haut possible vers l'idole et vers le soleil et demandant que leurs prières montassent au ciel comme la fumée. « C'est, dit Torquemada, la même chose que prescrit l'Église quand on encense l'autel pendant le sacrifice de la messe (1). » Pendant tout le temps que durait la procession, tous les assistants munis de cordes d'agavé, longues d'une brasse et un peu grosses avec un nœud à l'extrémité, s'en donnaient de grands coups sur le dos, se meurtrissaient les chairs, en un mot « se disciplinaient comme nous faisons pendant les processions du jeudi et du vendredi saints (2) ». Après la procession il y avait, comme dans toutes les cérémonies de ce genre, des offrandes d'étoffes, de joyaux, de pierreries, de copal (encens) en grande quantité, de bois résineux, de panouilles de maïs, de cailles, conformément aux vœux qui avaient été faits dans l'année. Des cailles étaient offertes au prêtre qui leur arrachait la tête avec la main et la jetait au pied de l'autel, où le sang coulait goutte à goutte, tout comme on le faisait dans l'ancienne Loi (3), selon les prescriptions du Lévitique (4).

Chez les chrétiens d'Europe, d'autres Rogations avaient lieu avant Pâques, notamment à la mi-carême (5). De même au Mexique, le dernier jour de la troisième vingtaine appelée *tozoztontli*, qui se terminait le 29 avril, les agri-

(1) Torquemada, L. X, ch. 14, p. 258 du t. II.

(2) Id., *ibid.*

(3) Le troisième livre du *Pentateuque* (ch. I, v. 14-17) prescrit au sacrificateur d'entamer avec l'ongle la tête des tourterelles offertes et d'en épreindre le sang sur le côté de l'autel.

(4) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 103. — Cfr Torquemada, *Mon. ind.*, L. X, ch. 14, p. 260.

(5) Du Cange, *Glossarium mediae et infimae latinitatis*, au mot *Rogationes*, t. VII de l'édit. Favre.

culteurs parcouraient la campagne avec des braseros, en répandant de l'encens et en bénissant les semailles, puis ils se rendaient au temple de la divinité des céréales et y faisaient des offrandes de copal, de gomme, de vivres et de vin d'agavé (1). — Les indigènes du Nicaragua, pour obtenir de bonnes récoltes, une température salubre, la paix, la victoire, ou pour être préservés des chenilles, des sauterelles, des inondations, de la sécheresse, des bêtes féroces et d'autres calamités, se rendaient en procession au lieu des sacrifices. Les prêtres marchaient en tête, portant en grande pompe une idole placée au bout d'une hampe de trois coudées ; les chefs et les nobles venaient ensuite, puis le peuple avec des bannières de coton multicolore où étaient peintes les images des dieux ; les infirmes seuls restaient à la maison. En arrivant au lieu désigné, on posait la hampe non sur le sol, mais sur les étoffes dont il était couvert ou sur les fleurs dont il était jonché et, pendant que les prêtres chantaient des hymnes, les jeunes gens dansaient, jouaient, faisaient de l'escrime. A un signal donné, chacun tirait sa lancette d'obsidienne et se perçait qui la langue, qui les oreilles, qui la verge, pour arroser de sang les lèvres et le visage de l'idole. La hampe était ensuite légèrement inclinée, et tous à leur tour, roi, nobles, hommes du peuple, pouvaient exposer leurs doléances aux oreilles du dieu et lui demander ses faveurs, après quoi l'on s'en retournait (2).

Quoique la Chicora, située sur le littoral à l'est des États-Unis, soit éloignée de la zone isthmique, comme elle se trouvait sur le passage des émigrants qui se rendaient du Canada au Mexique par la voie orientale et qu'elle a pu subir leur influence, nous devons parler d'une pompeuse procession qui se faisait au temps des semailles. Le

(1) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, pp. 274-275.

(2) P. Martyr. *De orbe novo*, Déc. VI, L. VII, pp. 260-2 du t. II de l'édit. de 1892. — Gomara, *Hist. de las Indias*, p. 284. — Oviedo, *Hist. gen.*, t. IV, p. 98 — Herrera, Déc. III, L. 4, ch. 7, p. 122.

matin de la fête, après avoir passé la nuit devant les images des dieux (un de chaque sexe), le roi, placé sur une éminence (*mound ?*), les montrait au peuple réuni qui les adorait à genoux, en poussant des cris et en implorant leur merci. Ensuite il descendait et remettait les idoles, couvertes de riches manteaux de coton et de joyaux, à deux vieillards de distinction qui les portaient à travers la campagne. Personne ne pouvait, sous peine de passer pour impie, se dispenser de suivre la procession ou même montrer de la tiédeur ou de l'indifférence. Tous étaient vêtus de leurs plus beaux habits, les uns noircis, les autres couverts de feuillage ou avec des masques de cuir (1) ; pendant que l'on chantait en marchant, les jeunes filles dansaient en chœur, les garçons se trémoussaient ; les hommes accompagnaient les idoles pendant la journée, les femmes pendant la nuit, le tout en faisant des offrandes, des prières et des encensements. Le lendemain, on reportait les dieux au temple avec les mêmes cérémonies. On espérait obtenir, par les sacrifices, la santé, la paix et la victoire ; par les larmes, de bonnes récoltes (2).

Il y a là bien des traits que l'on connaissait déjà par le récit précédent relatif au Nicaragua. Si ce n'est pas une répétition, c'est un indice de la véracité des néophytes de la Chicora que Oviedo tenait en suspicion (3). Ce ne seraient d'ailleurs pas les seules analogies entre les antiquités de l'Amérique centrale et celles des États-Unis : on

(1) Après avoir décrit cette fête, P. Martyr et Gomara parlent plus brièvement d'une autre procession annuelle à travers les champs, mais, pour ne pas se répéter, ils ajoutent qu'elle avait lieu avec les mêmes cérémonies, c'est-à-dire avec mascarade. Si l'on tient compte de ce qu'elle se terminait par l'immersion de la grossière idole que l'on avait promenée toute la journée, on verra là un pendant à nos réjouissances du carnaval.

(2) P. Martyr, *De orbe novo*, Déc. VII, L. III, pp. 294-5 du t. II de l'édit. de 1892. — Gomara, *Hist. de las Indias*, p. 179.

(3) *Hist. gen.*, t. III, pp. 626, 628. — P. Martyr, au contraire, paraît ajouter foi aux récits de Francisco de Chicora et des associés d'Ayllon. Il fait même une vigoureuse sortie contre les sceptiques (*De orbe novo*, Déc. VII, L. II, ch. 2, pp. 288-9 de l'édit. de 1892).

a récemment exhumé de mounds des bassins du Missouri, du Mississipi et de l'État de Tennessee, voisin des Carolines où on localise la mystérieuse Chicora, des gorgerins d'écaille portant des dessins de même genre que diverses peintures et sculptures du Mexique, du Guatemala et du Nicaragua (1), à tel point qu'une sérieuse et prudente étude sur ces gorgerins par W. H. Holmes se termine ainsi : « Les ressemblances sont si frappantes que le hasard ne suffit pas à les expliquer, et nous sommes forcés de conclure qu'elles sont le résultat des mêmes croyances, coutumes et civilisation que l'art du Mexique (2). » A. Chavero voit dans les figures et les signes tracés sur quelques-uns de ces gorgerins des vestiges du calendrier maya (3).

Les diverses processions dont on vient de parler ont bien des points de ressemblance avec celle des Rogations. Si l'on admet avec nous qu'elles sont des réminiscences de celles-ci, on ne sera pas surpris de ce qu'elles se soient perpétuées chez des peuplades redevenues païennes. Ne voyons-nous pas en Europe nombre de gens qui ont perdu la foi et qui continuent néanmoins à pratiquer par superstition les cérémonies catholiques qu'ils croient le plus utiles à leur prospérité temporelle? Dans beaucoup de villages par exemple, où les hommes n'assistent pas régulièrement aux offices, pas même pour les grandes fêtes, l'église en est remplie le jour de Pâques fleuries, parce qu'alors ils font bénir des rameaux qu'ils plantent ensuite dans leurs champs pour les préserver des intempéries.

(1) William H. Holmes, *Art in Shell of the Ancient Americans*, dans *Second Annual Report of the Bureau of Ethnology*, 1880-81, par W. Powell, in-4, pl. 64, 66, 73-75, et pp. 299-305. Washington 1883. — Cfr S. Habel, *The Sculptures of Santa Lucia Cosumalwhuapa*, pl. 1, fig. 1.

(2) Holmes, *loc. cit.*, p. 305.

(3) *Historia antigua y de la conquista* (formant le t. I de *México á través de los siglos*, publié sous la direction de V. Riva Palacio, gr. in-4, pp. 675-6, 737-9. Barcelone 1889.

Voici un autre emprunt des Mexicains, d'autant plus caractéristique qu'il a été fait spécialement à l'Église celtique. Les ablutions nocturnes et les bains rituels en effet, qui ne paraissent pas avoir été répandus dans le reste de la catholicité, étaient communs aux Papas des deux mondes. Saint Columba, dit l'un de ses biographes (1), « se plongeait chaque nuit dans une eau glacée et y restait tout le temps qu'il fallait pour réciter tout un psautier ». — Son contemporain, saint Scuithine, qui passait pour avoir, comme Quetzalcoatl, la faculté de marcher sur la mer, se plaçait souvent dans le tube rempli d'eau qui lui servait de baignoire (2). — Un des religieux du monastère de Melrose, fondé par les Columbites en Northumberland, « avait coutume d'aller se plonger dans les eaux de la Tweed, qui enveloppait l'enceinte monastique, pour y faire ses prières, et cela même quand la rivière était gelée et qu'il fallait percer un orifice dans la glace pour y entrer (3) ». — Un autre moine, qui devint prieur de Melrose, puis évêque de Lindisfarne (684-687), saint Cuthbert, « se préparait à l'enseignement et à l'administration des sacrements par des pénitences et des austérités extraordinaires. On montre encore çà et là des baignoires de pierre où il passait la nuit en prières, couché dans une eau glacée, selon un usage pratiqué par la plupart des saints celtiques et que [l'adversaire de leur église] Wilfrid lui-même avait trouvé bon de leur emprunter. Quand il se trouvait au bord de la mer, il allait la nuit, à l'insu de tous, se plonger jusqu'au cou dans les flots pour chanter ses vigiles (4) ».

(1) O'Donnell, L. III, ch. 37, cité par Montalembert (*Les Moines d'Occident*, L. XI, ch. 7, p. 270 du t. III de la 3e édit. in-18. Paris 1868).

(2) *On the Calendar of Oengus*, par W. Stokes, p. XXXII (cité plus haut, p. 176 note 4). — Cfr John O'Hanlon, *Lives of the Irish Saints*, t. I, pp. 34-37, in-8, Dublin (1875).

(3) Montalembert, *Op. cit.*, L. XIII, ch. 2, t. IV, pp. 86-87, d'après Beda, *Hist. eccles.*, L. V, ch. 12.

(4) Montalembert, *Op. cit.*, L. XV, ch. 1, t. IV, pp. 412-3.

De même, le Papa Quetzalcoatl « se lavait à minuit dans une fontaine qui porte le nom de *Xicapoyan*. C'est de là que les prêtres et ministres des idoles mexicaines prirent cette coutume, ainsi que la pratiquait Quetzalcoalt dans la ville de Tullan (1) ». Les *Annales de Cuauhtitlan* (2) ajoutent qu'il restait dans l'eau, assis sur des épines de rosier. Qu'on remarque cette dernière circonstance : elle ne figure pas dans la légende celtique. En Écosse et en Irlande, où il fait souvent froid, c'était une macération suffisante que de se tenir la nuit dans l'eau glaciale. Il n'en eût pas toujours été de même au Mexique : c'est sans doute pourquoi le Papa Quetzalcoatl s'asseyait dans l'eau sur un rosier épineux, afin qu'il y eût pour lui mortification et non plaisir à prendre un bain sous un ciel ardent. Son exemple fut suivi jusqu'au temps de Cortés : les enfants élevés dans le *Calmecac*, monastère de Quetzalcoatl à Mexico (3), étaient tenus de prendre des bains nocturnes, alors même qu'il faisait grand froid (4). Les rois eux-mêmes et les dignitaires, comme les prêtres, devaient après leur élection se baigner par pénitence à minuit, pendant les quatre jours qu'ils avaient à passer dans l'enceinte du temple de Huitzilopochtli (5). A Cholula, les religieux du célèbre temple de Quetzalcoatl n'étaient pas seuls à se baigner à minuit : les habitants, en entendant sonner à la même heure les conques et les tambours, se mettaient à l'eau dans leur maison et y restaient quelque temps en prières (6).

(1) Sahagun, *Hist. gén.*, L. III, ch. 3 et L. X, ch. 29, § 1, pp. 208 et 657 de la trad. franç. — Cfr Torquemada, *Mon. ind.*, L. VI, ch. 24, p. 49 du t. II.

(2) PP. 15-16.

(3) Sahagun, *Hist. gén.*, L. II, ch. 19 et L. III, ch. 9 de l'appendice, pp. 79 et 236 de la trad. franç.

(4) Id., *ibid.*, L. VI, ch. 40, p. 462. — J. de Pomar, *Relación de Tezcoco*, p. 27

(5) Sahagun, *ibid.*, L. VIII, ch. 32, p. 554.

(6) Gabriel de Rojas, *Relación de Cholula*, 1581, manuscrit dont A. F. Bandelier a édité et traduit des passages dans son *Report of an Archæolo-*

On pourrait multiplier les exemples d'analogies entre les religions des deux mondes et citer d'autres cérémonies et pratiques répandues dans l'un et dans l'autre, comme la fête des morts célébrée chez les Mixes au mois de novembre, un ou deux jours après notre Toussaint (1), les jeûnes et l'observation des quatre-temps (2), la discipline (3), les sorties des religieux cloîtrés (4), les onctions et les consécrations (5) avec un chrême dont les noms indigènes (6) rappellent singulièrement ceux qui leur correspondent en latin *(oleum)* et en gaëlique *(ola)*, la tonsure (7), les

gical Tour in Mexico in 1882 (formant le t. II de *Papers of the Archæological Institute of America*, American Series, Boston, 1884, in-8, p. 207).

(1) Herrera, Déc. IV, L. IX, ch. 7, p. 187.

(2) Tambien hacian estos sacerdotes otras grandes penitencias como ayunar diez y cinco dias, siete dias arreo ántes de algunas fiestas principales á manera de quatro temporas (Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 114).

(3) Id., *ibid.*, t. II, p. 102. — Torquemada, *Mon. ind.*, L. X, ch. 14, p. 258 du t. II. (Se diciplinaban, dandose grandes golpes en las espaldas y magullandose las carnes á manera de la procesion que usamos en los jueves ó viernes santos.)

(4) Id., *ibid.*, L. IX, ch. 31, p. 221 du t. II.

(5) Id., *ibid.*, L. VI. ch. 48, L. IX, ch. 7 et L. XI, ch. 28, pp. 83, 180 et 360 du t. II. — Cfr Duran, *Hist. de las Indias*, t. I, p. 55. — J. de Tovar, *Origen de los Indios*, p. 39. — J. de Acosta. *Historia natural y moral de las Indias*, L. VII, ch. 10, p. 170 du t. II de l'édit. de Madrid, pet. in-4, 1792.

(6) *Oles*, dans l'idiome huastec parlé par les Totonacs (Las Casas, *Apol. hist.*, chap. 138, extrait par Kingsborough, dans le t. VIII notes, p. 155 de ses *Ant. of Mex.*). Ce doit être le même mot que le nahua *olli*, *holli*, *ulli*, qui est la sève plus ou moins condensée du *mizquitl* (en espagnol *mesquite*), et qui servait tout à la fois à faire de l'huile, une boisson remplaçant le *pulque* ou vin d'agavé et de la gomme, ainsi que nombre de médicaments. (Sahagun, *Hist. gén.*, L. XI, ch. 6, § 7, p. 735 de la trad. franç. — Torquemada, *Mon. ind.*, L. XIV, ch. 43, pp. 621-2 du t. II. Cfr L. VI. ch. 23, 48; L. IX, ch. 7; L. X, ch. 25; L. XIV, ch. 12, pp. 45, 85, 180, 267, 280, 553 du t. II. — Fr. Hernandez, *Opera cum edita, tum inedita*, Madrid 1790. 3 vol. in-4, t. I, pp. 96, 393. Cfr à la table le mot *mizquitl*.)

(7) Voyez les sources citées dans nos mémoires sur : *Les Premiers chrétiens des îles nordatlantiques* (*Muséon*, t. VIII, n° 3, juin 1888, pp. 326-7); — *Migrations d'Europe en Amérique pendant le moyen âge : les Gaëls*, p. 159 (extrait des *Mémoires de la Société bourguignonne de géographie et d'histoire*, t. VII, in-8, Dijon, 1891); — *La Tulu primitive berceau des Papas du Nouveau Monde* (*Muséon*, avril 1891, pp. 208-210).

encensements (1), l'usage de l'eau bénite (2), la bénédiction des maisons neuves (3), la forme des autels (4), l'orientation des temples (5), les flambeaux qui devaient y brûler

(1) *Copali*, resina muy medicinal y de que usaban los Indios en los sacrificios de los idolos, como los Cristianos del incienso en el altar y sacrificio que á Dios vivo y verdadero ofrecen. (Alonso Ponce, *Relación breve y verdadera ... de la Nueva España*, formant les t. LVII et LVIII de *Colección de documentos inéditos para la historia de España*, Madrid, 1872, in-8, t. II, pp. 414-5). — Encensavan á la mesma manera que agora enciençan los sacerdotes el divino altar, alçando la mano asia arriba y tomandola abajo (Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, pp. 112-3). — Cada vez que hechaban el incienso ó copal, alçaban el braço, todo lo mas que podian ácia el idolo, y ácia el sol, pidiendo le subiesen sus peticiones al cielo, como subia aquel humo á lo alto, que es lo mismo que tiene ordenado la Iglesia, cuando se inciensa el altar al sacrificio de la misa (Torquemada, *Mon. ind.*, L. X, ch. 14, p. 258 du t. II). Du point de vue où se place cet auteur, il n'a pas besoin de chercher des concordances entre les rites des deux mondes ; il en cite pourtant une dont nous n'oserions tirer parti : « Les encensoirs, dit-il (L. X, ch. 16, p. 264 du t. II), étaient d'argile en forme de louche [ou pour mieux dire de grosse pipe], dont l'extrémité, supérieure était creuse et renfermait des boules de terre cuite ; à chaque coup d'encensoir, celles-ci résonnaient comme les chaînes des nôtres, le démon ayant voulu, même en ce point, assimiler les siens avec les nôtres, quoiqu'ils diffèrent par la façon, la matière et la forme. » — En fait d'analogies, nous aimerions mieux rapprocher de nos encensoirs la bourse à encens que Quetzalcoatl tient à la main, dans beaucoup de peintures, et qui est même marquée d'une croix sur la panse. On a d'ailleurs trouvé à Yanguitlan, dans le pays des Zapotecs, un vase en deux pièces qui ressemble beaucoup à nos encensoirs (H. H. Bancroft, *The Natives Races of the Pacific States of North America*, in-8, t. IV, p. 423, New-York, 1875. — Voy. en outre Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 175, extrait dans le t. VIII notes, pp. 216-7 des *Ant. of Mex.* de Kingsborough).

(2) « Avec un goupillon fait de brindilles de cèdre, de saule et de feuilles de roseau, le grand-prêtre aspergeait quatre fois le roi agenouillé, en se servant d'eau que l'on gardait, de même que nous d'eau bénite dans la religion chrétienne. » (Torquemada, *Mon. ind.*, t. XII, ch. 28, p. 360 du t. II. — Cfr Mendita, *Hist. eceles. ind.*, L. II, ch. 19, p. 109.) — Les enfants malades étaient portés au temple d'Yxtlilton, où on leur donnait à boire une eau bénite par les prêtres, « de même que nous autres chrétiens nous avons l'habitude de donner certaines eaux avec des bénédictions particulières. » (Id., *ibid.*, L. VI, ch. 29, p. 59 du t. II.)

(3) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 132.

(4) En parlant du temple de Tezcatlipoca à Mexico, le P. Duran dit : « El altar era á la mesma forma que nuestra sagrada religion cristiana y la yglesia católica usa (*Hist. de las Indias*, t. II, p. 99).

(5) Le grand temple de Mexico avait le cancel tourné vers le levant, ainsi que les principaux édifices de ce genre. Les gradins et l'entrée étaient au couchant, « de même que nous orientons beaucoup de nos églises » (Torque-

perpétuellement (1), tous rites dans lesquels les écrivains espagnols des premiers temps de la conquête, et même Torquemada, l'un des plus prévenus contre la thèse de l'évangélisation précolombienne, ont été unanimes à voir des imitations du christianisme ou tout au moins des réminiscences bibliques. En résumé, à part le bouddhisme, il n'est aucune religion dont les pratiques et cérémonies ressemblent plus aux nôtres que celles des anciens Mexicains.

E. Beauvois.

(La fin prochainement.)

mada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 11, p. 145 du t. II). Les petits temples au contraire regardaient comme nos chapelles latérales les autres points de l'horizon. (Id. *ibid.*).

(1) En el qual brasero eternalmente no habia de faltar lumbre, ni se havia de apagar jamas, con el mesmo cuidado que agora ponemos de que la lampara este siempre encendida ante el santisimo sacramento. (Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 113.) — Era fuego perpetuo, queriendo el demonio imitar á Dios, que mandó que ardiese fuego continuo en el altar de su templo. (Torquemada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 11, p. 145 du t. II.)

LA QUESTION DES HUMANITÉS

D'APRÈS LE R. P. VEREST (1).

La *Société scientifique de Bruxelles* s'est occupée de l'enseignement des mathématiques et des sciences naturelles dès la première année de son existence. Plus récemment, elle y est revenue dans trois ou quatre sessions successives et, cette fois, les circonstances aidant, les orateurs qui ont pris la parole à cette occasion ont élargi leurs thèses respectives au point de soulever la question des humanités tout entière (2). La discussion a d'ailleurs eu un épilogue dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, où M. J. Marlin a publié, en juillet 1894 (t. XXXVI, pp. 122-148), un article très étudié traitant *De l'introduction des sciences dans le programme des humanités.*

On nous excusera donc d'analyser dans ce recueil le livre du R. P. Verest où le savant professeur soumet à un examen approfondi cette question des humanités, à la fois si ancienne et si actuelle ; elle intéresse d'ailleurs tous ceux qui ont à cœur l'avenir intellectuel des jeunes générations.

(1) *La Question des Humanités*, par J. Verest, S. J. Bruxelles, Société belge de librairie, O. Schepens, 1896 (391 pages in-8o). La plupart des journaux périodiques belges ont publié des comptes rendus élogieux de cet ouvrage. A la page 218, nous citons la conclusion de l'article de M. G. Verspeyen, dans le BIEN PUBLIC du 27 mars 1896.

(2) 12-13 avril 1893 ; 25 janvier 1894 ; 4-5 avril 1894 ; 31 janvier 1895 (section des sciences naturelles). Voir ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, 1876, t. I, 1re partie, pp. 150-170 ; 1893, t. XVII, 1re partie, pp. 124-130, 130-131 ; 1894, t. XVIII, 1re partie, pp. 77-85 ; 142-143 ; 147-148 ; 2e partie, pp. 165-202 ; 1895, t. XIX, 1re partie, pp. 74-80.

Les humanités ont été sacrifiées une première fois à la fin du siècle passé, en France, sous l'influence des idées des encyclopédistes. Ceux-ci estimaient avec raison, à leur point de vue, qu'il fallait déplacer le centre de gravité des études moyennes ou secondaires : en le transportant des langues et des littératures anciennes aux sciences mathématiques, physiques et naturelles, ils faisaient acte de bonne guerre contre l'Église ; ils ne permettaient plus aux jeunes esprits de se familiariser avec d'autres idées que celles qui sont relatives au monde matériel ; ils leur faisaient perdre autant que possible le contact avec les idées morales traditionnelles de l'humanité, idées dont l'évolution est liée étroitement avec l'histoire de la civilisation et avec celle du christianisme.

Après la tourmente révolutionnaire, on en revint peu à peu, en France et en Belgique, à l'enseignement des humanités ; mais on y introduisait, suivant les temps et les lieux, plus ou moins de mathématiques, de langues modernes, de sciences naturelles. Dans les programmes des collèges catholiques belges, aux auteurs classiques anciens on ajouta quelques discours des Pères grecs et, dans le diocèse de Malines au moins, dès 1848, des *Flores e Patribus et Scriptoribus Ecclesiae latinae selecti*, à l'usage des classes supérieures.

En France, vers 1850, Gaume proposa, pour les collèges catholiques, une innovation radicale qui fit grand bruit. Les auteurs anciens, selon lui, imprégnaient de paganisme la jeunesse des collèges et la rendaient incrédule par une influence latente ; par suite, on ne devrait les introduire dans l'enseignement qu'à faible dose, vers la fin des humanités, et les remplacer par des auteurs chrétiens dans les classes de grammaire. A l'en croire, on reviendrait ainsi aux meilleures traditions du passé.

Gaume, dont l'érudition et la compétence en matière d'enseignement n'égalaient pas le zèle et l'assurance, fut amplement réfuté au point de vue littéraire, historique et pédagogique : en en France, par Dupanloup, Landriot, et par le P. Daniel ; en Allemagne, par Kleutgen ; en Angleterre, par Newman ; mais il n'en resta pas moins, surtout chez nos voisins du sud, dans une foule d'esprits bien intentionnés, des tendances gaumistes, qui ont réapparu à diverses époques et de nos jours encore, sous une forme plus ou moins mitigée.

A côté de ce mouvement, que nous appellerions volontiers semi-janséniste, contre les classiques anciens, en faveur des écri-

vains chrétiens des premiers siècles de l'Église, le positivisme contemporain en a fait naître, en France, un autre plus dangereux, qui semble sur le point de triompher dans ce pays et pourrait y entraîner la ruine complète des humanités, comme il y a un siècle.

En Belgique, la question de l'organisation des humanités n'a cesséd'être à l'ordre du jour depuis cinquante ans, surtout dans l'enseignement officiel.

En 1850, le programme des athénées royaux est surchargé à l'instar de celui des gymnases allemands, tout comme celui de l'examen d'élève universitaire. Mais peu à peu il s'allège et, en 1862, il est presque identique, à l'enseignement religieux près, au programme traditionnel des collèges catholiques. Un peu plus tard, vers 1868 et dans les années suivantes, sous l'influence de Pirmez, on y introduit diverses modifications, légères d'abord mais qui vont en se développant de plus en plus, de manière à aboutir, en 1881, à ce que l'on peut appeler la *trifurcation* des humanités, s'il est permis de forger un terme barbare pour désigner le système nouveau. Dans ce système, où l'on reconnaît très nettement l'influence des idées utilitaires de Bain et de Spencer, les humanités comprennent nominalement sept années d'études, mais, en réalité, cinq seulement : les deux premières sont consacrées au français, au flamand et à l'allemand ; le latin est enseigné pendant cinq ans dans les cinq classes suivantes, qui, *à partir de la quatrième*, forment trois séries parallèles : les aspirants avocats, juges, notaires et professeurs d'humanités étudient le grec pendant quatre ans et on leur donne une dose dérisoire de mathématiques ; les futurs médecins, pharmaciens et professeurs de sciences naturelles n'ont que deux ans de grec, et, par compensation, beaucoup de physique, de chimie et de sciences naturelles ; les candidats ingénieurs, professeurs de mathématiques et les jeunes gens qui se destinent à l'école militaire ont moins de grec encore, mais ils ont plus de mathématiques. Tous d'ailleurs sont surmenés, et les sciences de la nature leur sont enseignées dès la septième. Au point de vue utilitaire, le système est parfait, pourvu que les pères de famille parviennent à discerner à coup sûr la vocation de leurs enfants, quand ceux-ci vont entrer en quatrième. Malheureusement, au point de vue éducatif, il n'en est pas de même : dans certaines sections, l'enseignement littéraire est sacrifié ; dans d'autres, c'est l'enseignement mathématique. — L'organisation de 1881 a été renversée en 1887 et remplacée par une autre où il n'y a plus

que deux sections d'humanités : les humanités latines sans grec (sept années), avec un cours fort de mathématiques ou de sciences de la nature (la bifurcation se faisant en poésie), destiné aux aspirants ingénieurs ou aux futurs médecins (1) ; les humanités gréco-latines (sept années) conduisant à toutes les carrières, pourvu que les aspirants ingénieurs complètent leurs études scientifiques en faisant une année de mathématiques supérieures avec les élèves de la dernière classe des humanités latines.

Les collèges catholiques belges ont eu une organisation plus stable que les établissements officiels. Mais il y a aujourd'hui parmi les catholiques divers courants tendant à en altérer plus ou moins profondément le caractère. M. le chanoine Féron préconise le système allemand, où l'on fait étudier aux élèves la littérature de la Grèce et de Rome en vue de leur faire acquérir la connaissance historique de la civilisation antique. M. l'abbé Guillaume essaie de ressusciter le gaumisme, sous une forme nouvelle plus incohérente que l'ancienne. MM. Proost et Degive défendent un système nouveau : l'enseignement du grec et du latin se ferait seulement pendant les trois dernières années de collège (2), d'une manière succincte pour ceux qui n'en ont pas absolument besoin, d'une manière plus approfondie pour les autres ; dans les trois années précédentes, la formation intellectuelle, scientifique et littéraire aurait pour base l'étude simultanée et parallèle de la nature et de la langue maternelle. L'enseignement des sciences naturelles serait complété par un cours de philosophie naturelle.

Comme on le voit, en Belgique aussi bien qu'en France, il y a un vrai désarroi dans les idées relatives au but et à l'organisation des humanités. Ce qui est en question, ce n'est pas tel ou tel détail des programmes, c'est la base même des études. Nous n'avons rien dit du système de ceux qui veulent supprimer l'enseignement des langues anciennes et instaurer, au moyen des langues vivantes, un système complet d'humanités modernes.

(1) Depuis l'année académique 1894-1895, on exige des aspirants médecins qu'ils aient fait des études gréco-latines. La section des humanités latines n'est plus fréquentée que par les aspirants ingénieurs.

(2) L'introduction de ce système impliquerait, en Belgique, une modification à l'article 5 de la loi du 10 avril 1890, qui exige que les futurs avocats, notaires, médecins, pharmaciens, docteurs en philosophie et en sciences naturelles aient suivi avec fruit un cours d'humanités de six ans au moins.

Le livre du P. Verest est à la fois un exposé du système traditionnel des humanités anciennes et une réfutation détaillée des quatre systèmes dont nous venons de parler, le néo-gaumisme, le système allemand, les humanités modernes et le système mixte de MM. Proost et Degive ; enfin une étude sur les causes de l'affaiblissement des études dans notre pays. Nous allons donner un aperçu sommaire des neuf chapitres dont il se compose, en ajoutant parfois ou même en substituant nos propres pensées aux siennes quand elles nous semblent d'accord avec la tendance générale de son livre (1).

Introduction (pp. 5-11). L'auteur expose comment il a été amené à étudier la question des humanités. Convaincu par cette étude que les quatre systèmes dont il est question plus haut sont tous plus ou moins préjudiciables à l'avenir intellectuel des jeunes générations, il a cru de son devoir d'en signaler les points faibles, tout en admettant ce qu'ils contiennent de bon ; il indiquera donc, dans le courant de son livre, comment maints détails de ces systèmes peuvent être introduits avec avantage dans les anciennes humanités pour les perfectionner et les adapter aux exigences légitimes de notre époque.

Chapitre I. *La question générale à résoudre* (pp. 13-27). Les études d'humanités ne sont pas des études moyennes quelconques, une sorte d'enseignement primaire supérieur, ou d'enseignement supérieur élémentaire, ou encore une moyenne entre les deux, comme l'ont rêvé les positivistes anglais. C'est l'enseignement secondaire moderne de la France, celui de la *Realschule* allemande ou de nos cours professionnels belges qui répond à cette conception des études moyennes. Les humanités ont un autre but : elles doivent donner aux jeunes gens la formation complète que requiert et présuppose l'enseignement supérieur. Elles doivent mettre le jeune homme à même d'aborder les études spéciales pour lesquelles une vocation déterminée s'est révélée chez lui vers la fin de ses études moyennes.

Cette formation doit être à la fois physique, intellectuelle et morale ; mais, forcé de se borner, le P. Verest ne traite en général que de la culture de l'intelligence, sauf quand la nature complexe

(1) Dans cette analyse, nous empruntons maints passages au livre du P. Verest et à divers articles auxquels il a donné lieu, sans nous astreindre toutefois à les citer littéralement.

des questions traitées exige qu'il en soit autrement. Il réfute d'abord cette opinion chimérique et si répandue qu'il serait possible d'enlever au travail du collégien ce qu'il a de pénible et de fatigant. Il fait ressortir ensuite l'importance des langues anciennes, au point de vue strictement *utilitaire*. 1° Le latin est la source étymologique d'où sortent toutes les langues néo-latines (nous ajoutons : la moitié de l'anglais et une fraction notable du flamand, de l'allemand et des langues scandinaves) ; le grec donne l'étymologie des termes scientifiques de toutes les langues cultivées. 2° On ne peut étudier à fond, sans le latin et le grec, ni la théologie, ni la philosophie ; sans le latin au moins, ni l'histoire, ni les mathématiques, ni la botanique. Mais ce n'est pas au point de vue utilitaire que se place l'auteur; c'est au point de vue *éducatif*. Sa thèse est la suivante : " Le système d'éducation qui, sans négliger la culture réelle de l'esprit, a pour base l'étude grammaticale et littéraire des auteurs grecs et latins classiques est encore de nos jours le moyen le plus efficace pour donner aux jeunes intelligences leur complète formation, c'est-à-dire pour produire le plein épanouissement harmonique de leurs facultés. „ Il la développe dans les chapitres suivants.

Chapitre II. *Raison fondamentale de la supériorité des classiques latins et grecs* (pp. 58-80). *Note additionnelle* (pp. 334-336). Ce chapitre est la vraie base sur laquelle repose tout l'ouvrage du P. Verest. Il y expose la raison fondamentale de la supériorité *pédagogique* des classiques latins et grecs.

§ 1. *Langues anciennes ou langues modernes*. Les auteurs anciens, dit-il en substance, ont excellé dans l'art de rendre leurs pensées, sous une forme concrète de la plus grande précision, avec une propriété de termes qui n'a pas été surpassée, en unissant en un ensemble harmonieux, autour d'une idée ou d'un fait principal, dans les périodes de leur style synthétique, les idées ou les faits secondaires coordonnés ou subordonnés hiérarchiquement.

Pour arriver à comprendre rapidement, avec toutes ses nuances, une page d'un auteur classique ancien, écrite avec cette perfection concentrée du style synthétique, il faut se livrer à une gymnastique intellectuelle continue vraiment sérieuse ; il faut envisager les choses à la fois largement et exactement, par groupe et en détail, ramener tout à l'unité en saisissant les rap-

ports de chaque partie avec l'ensemble, sans négliger aucune de ces nuances de la pensée que les écrivains grecs et latins excellent à rendre par le simple arrangement des mots, des propositions et des phrases ; bref, il faut se livrer à un travail incessant d'analyse et de synthèse.

C'est là la raison fondamentale qui fait de l'étude grammaticale et littéraire des classiques anciens, quand elle est conduite d'une façon méthodique, un si puissant moyen d'éducation intellectuelle.

Des esprits irréfléchis peuvent s'imaginer que le style analytique moderne, avec son émiettement indéfini de pensées successivement égrenées devant le lecteur, l'emporte sur le style périodique des anciens, au point de vue de la clarté. De la clarté superficielle, oui, de celle qui ne s'inquiète pas des rapports de subordination ou de coordination qui unissent les parties constitutives d'un tout; mais la clarté supérieure qui fait pénétrer jusqu'au fond de la pensée d'un auteur, rien ne la fait mieux resplendir que la période classique d'un Cicéron ou d'un Démosthène.

Les langues actuelles de l'Europe, à part peut-être les langues slaves et le grec, sont devenues analytiques ; en outre, les relations de plus en plus multipliées entre les nations unifient sans cesse la pensée contemporaine chez tous les peuples civilisés. De ces deux faits, il résulte qu'il est bien difficile de faire reposer les études des humanités sur une langue moderne, quelle qu'elle soit, au lieu du grec et du latin. D'une part, à cause du travail incessant d'unification intellectuelle dont il vient d'être question, toutes les langues modernes se traduisent à peu près mot à mot l'une dans l'autre sans trop de difficulté. D'autre part, les chefs-d'œuvre littéraires des grandes nations occidentales, les œuvres de Dante, Calderon, Shakespeare, Goethe, etc., expression d'une civilisation plus complexe que la civilisation antique, sont moins accessibles aux jeunes esprits que ceux des écrivains anciens, parce que ceux-ci, en général, nous initient à des pensées et des sentiments plus simples, plus naturels.

Concluons donc avec un éminent publiciste : " Les langues classiques constituent un moyen de formation et de développement intellectuel incomparable ; par leur génie synthétique, par leur structure, par leur perfection et par leur fixité, désormais immuable, elles sont éminemment faites pour apprendre à l'adolescent à gouverner ses pensées, à les coordonner, à leur donner une forme précise et discrètement contenue. „

§ 2. *Les mathématiques.* “ Dans les collèges où les études ne durent que six ans, disions-nous en 1876, les mathématiques constituent la seule science qui puisse s'enseigner scientifiquement par principes et par raisonnement, non par voie d'autorité.

„ Les mathématiques sont éminemment propres à développer l'esprit de déduction logique et à familiariser avec les idées de grandeur. L'esprit de déduction logique est une faculté précieuse pour les futurs étudiants en droit et en théologie, sciences où l'on part de principes bien déterminés. Ensuite, les idées de grandeur sont la base de toute étude scientifique de la nature ; par conséquent, les mathématiques sont indispensables aux jeunes gens qui veulent devenir ingénieurs ou médecins. Pour tous les élèves de nos collèges, elles ont une portée formelle.

„ Mais on l'exagère souvent : l'esprit de déduction logique est une faculté d'ordre beaucoup moins élevé que celle d'éprouver les principes, que ne développe guère l'étude des mathématiques ; un logicien n'est pas nécessairement un esprit critique, encore moins un penseur, c'est souvent un utopiste. D'autre part, les idées de grandeur sont les moins importantes de toutes nos idées ; elles ne touchent pas d'assez près aux intérêts essentiels de l'humanité. „

Le P. Verest développe des pensées analogues dans un autre ordre et conclut sagement que les mathématiques, bien qu'elles soient une partie nécessaire et intégrante des humanités, ne peuvent en être le fondement principal.

§ 3. *Les sciences naturelles.* L'auteur s'appuie sur l'autorité de M. Potain, doyen de la Faculté de médecine de Paris, et sur les raisons très bien exposées par M. Fouillée, pour défendre, sur les sciences naturelles, la thèse que nous avons soutenue devant la *Société scientifique de Bruxelles :* Un enseignement vraiment scientifique des sciences naturelles dans les classes inférieures des humanités est impossible ; dans les classes supérieures, il nuirait aux études humanitaires proprement dites qui seules font connaître l'homme et Dieu. L'étude des sciences naturelles doit donc être rejetée après les humanités, dans une classe supérieure succédant à la rhétorique (1).

(1) Le R. P. Verest, dans ce paragraphe, a trop pris à la lettre un éloge, un peu exagéré peut-être, des sciences naturelles fait par M. l'abbé Wouters; en réalité, celui-ci est un partisan des humanités anciennes,

Chapitre III. *Le témoignage de l'expérience* (pp. 81-87). Appendice I. *Gymnases et écoles professionnelles,* par A. de Heesen (337-367). Appendice II. *Les humanités classiques et la Faculté de médecine de Paris* (368-372). Ce chapitre, avec les appendices qui s'y rapportent, contient deux témoignages vraiment écrasants en faveur des humanités. 1° Le gouvernement russe a fait faire une enquête dans toute l'Europe et même en Amérique pour savoir comment il fallait organiser les établissements secondaires préparatoires aux écoles d'ingénieurs. Les ingénieurs, physiciens, chimistes et mathématiciens consultés ont tous répondu que les études d'humanités devaient être préférées aux études professionnelles pour les aspirants ingénieurs, parce que l'expérience prouve, d'une manière éclatante, la supériorité des jeunes gens formés dans les classes gréco-latines sur ceux qui ont suivi les leçons des *Realschulen,* 2° La Faculté de médecine de Paris, consultée par le gouvernement français qui lui avait demandé " s'il convenait d'adopter le baccalauréat scientifique comme donnant accès aux études médicales „, a répondu négativement, à l'unanimité, en rappelant une expérience malheureuse faite en 1852. Selon la Faculté de Paris, l'étude des langues anciennes constitue la meilleure préparation aux études médicales.

Il est difficile d'exagérer la portée des témoignages que nous venons de faire connaître sommairement. On peut dire hardiment qu'ils ruinent par la base le système dit des humanités modernes; ce sont les faits, après les raisonnements, qui témoignent contre ce système, en faveur des humanités anciennes (1).

Chapitre IV. *La nouvelle méthode des classiques chrétiens et païens comparés* (pp. 88-124). Dans la méthode dont il s'agit,

bien qu'il désire y introduire, *si c'est possible,* à partir de la quatrième, une heure par semaine d'enseignement des sciences naturelles.

Il nous semble aussi que le savant auteur combat à tort la thèse de M. Proost sur la volonté. M. Proost ne dit pas : " la volonté est fonction de la santé „, mais " de la santé et de l'exercice „, ce qui est très différent. (Voir le passage cité au bas de la page 74.)

(1) Dans la réunion de mai 1896, à Elberfeld, du *Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften,* la première conclusion votée par l'assemblée a été la suivante :

" *Dem Unterricht an den höheren Lehranstalten muss das Ziel eines allgemein vorbildenden Unterrichts gewahrt bleiben. Auswahl und Behandlung des Stoffes nur mit Rücksicht auf bestimmte Berufszweige ist nachtheilig.* „

on part de cette idée : Les auteurs chrétiens possèdent une perfection littéraire au moins égale sinon supérieure aux classiques anciens. Chez ceux-ci, les mots sont païens, la phrase est païenne, le style est païen, l'idée est païenne. Ils constituent un danger pour l'esprit chrétien de la jeunesse. Pour y obvier, il faut, dans toutes les classes, expliquer parallèlement une page chrétienne à côté d'une page païenne, de manière que la première soit l'antidote de la seconde et que l'élève puisse se convaincre de la supériorité de la littérature chrétienne sur la littérature païenne. Cette méthode seule d'ailleurs est conforme aux enseignements du saint-siége sur la question.

Le R. P. Verest examine le nouveau système, au point de vue pédagogique dans son chapitre IV, au point de vue moral et religieux dans le chapitre V.

La méthode des classiques païens et chrétiens comparés s'appuie sur deux principes pédagogiques erronés et conduit à une erreur d'application fort grave.

1° Elle suppose arbitrairement qu'il y a une distinction radicale entre la littérature païenne et la littérature chrétienne, ce qui est faux, comme l'auteur le prouve aisément.

2° Elle suppose ensuite que le latin dont se servent les écrivains chrétiens est supérieur au latin classique, au point de vue pédagogique, le seul qui soit en question. C'est faux encore : les Pères latins ont visé à exprimer exactement les vérités de la religion chrétienne ; ils l'ont fait de leur mieux, dans la langue de leur temps, en l'adaptant au niveau intellectuel de ceux auxquels ils s'adressaient ; ils se sont préoccupés plus ou moins de la forme littéraire, selon leur goût ou leur tempérament particulier. Mais trop souvent, il faut bien l'avouer, leur langue n'est pas pure ; d'autres fois, c'est une langue théologique *in fieri,* dont le sens précis ne pourrait être expliqué que par des spécialistes versés dans l'histoire du développement du dogme et de la liturgie.

3° L'erreur d'application consiste en ce que la méthode nouvelle supprime virtuellement les classes de grammaire, en leur attribuant la tâche qui revient aux classes littéraires. L'enseignement grammatical précis devient impossible, si les élèves ont à comparer, à imiter dans leurs thèmes et leurs compositions latines des auteurs dont les grammaires sont fortement divergentes. Comment aussi exiger d'eux la propriété des termes, cette qualité suprême du langage, quand la moitié des auteurs qu'on leur

met sous les yeux semblent ne pas s'en préoccuper outre mesure ?

Chapitre V. *Le Néo-Gaumisme* (pp. 124-202). Le P. Verest fait d'abord observer ce qu'il y a d'illogique dans la thèse gaumiste : " l'étude des classiques anciens a pour effet naturel de déchristianiser la jeunesse, même dans les collèges catholiques où on n'emploie que des éditions expurgées et où tant d'influences bienfaisantes travaillent à préserver les croyances et les mœurs des jeunes gens qui y sont élevés. „ S'il en était ainsi, dit le P. Verest, il faudrait proscrire tous les auteurs païens et non les garder à côté des auteurs chrétiens, comme le veulent les gaumistes.

L'auteur examine et discute à fond les trois arguments invoqués par ceux-ci : l'argument d'autorité, tiré des documents pontificaux, interprétés d'une manière arbitraire (1) ; l'argument soi-disant historique ; l'argument de raison, qui suppose l'emploi d'auteurs non expurgés et expliqués d'une manière absurde. Il fait connaître le sentiment des Pères et notamment de saint Jérôme et de saint Basile, qui ont traité la question de l'étude des classiques païens, il y a quinze siècles, avec l'autorité et la pénétration du génie et de la sainteté (2).

A la fin de ce chapitre, le P. Verest dit un mot de certains alliés des gaumistes, grands pourfendeurs des classiques païens, grands prôneurs aussi de littérature contemporaine : ils voudraient voir entre les mains des collégiens les œuvres de vrais païens modernes, qui s'affublent ou qu'ils affublent du nom de catholiques. En réalité, ces auteurs, loués si inconsidérément, sont atteints " de ce modernisme fiévreux, déséquilibré et contra-

(1) De fait, en Belgique, même les profanes savent que l'interprétation gaumiste des documents pontificaux est erronée : elle impliquerait cette conséquence que l'épiscopat et les ordres religieux enseignants se soustraient, depuis quarante ans, aux injonctions du souverain Pontife, ce qui est manifestement trop invraisemblable pour ne pas être faux.

(2) Le P. Verest et ses adversaires s'occupent assez longuement de l'opinion de M. Jules Lemaître, qui déclare que *les classiques ont laissé* en lui *le goût d'une sorte de naturalisme voluptueux*. Il n'est peut-être pas inutile de dire que M. Lemaître a commencé ses études secondaires dans deux petits-séminaires, mais qu'il les a achevées au lycée Charlemagne, puis qu'il a été élève de l'École normale supérieure. Ce n'est certainement pas dans les petits-séminaires qu'il a pu être en contact avec des auteurs païens capables d'avoir l'influence fatale dont il parle.

dictoire qui caractérise tant d'écrivains de ce siècle finissant „, et ils ont produit des œuvres dont le sensualisme élégant et voluptueux est dangereux au plus haut point. Au début de ce siècle, Chateaubriand, dans son *Génie du Christianisme* et surtout dans les *Martyrs*, avait déjà écrit en ce genre des pages bien regrettables. “ Ce que le premier de ces livres contenait de substantiel, dit Melchior de Vogüé, s'est développé en se fortifiant jusqu'à Montalembert et Lacordaire ; il a végété dans une autre direction, par son vice secret, jusqu'aux arlequinades catholiques de Baudelaire et de Barbey d'Aurevilly. „

Chapitre VI. *La culture formelle dans les humanités* (pp. 203-263). Appendice III. *Circulaire du Ministre des cultes et de l'Instruction publique en Autriche* (pp. 373-377). Dans ce chapitre de méthodologie, l'auteur traite successivement de la culture formelle dans les classes de grammaire et dans les classes littéraires. L'explication des auteurs doit avoir pour but de faire saisir complètement leur pensée et la manière dont elle a été exprimée ; cela suppose une forte préparation philologique chez le maître, une connaissance précise de la grammaire chez les élèves. Thèmes et versions, thèmes de reproduction surtout (l'auteur ne dit-il pas trop de mal des thèmes savants qui peuvent être si excitateurs, et du dictionnaire français-latin dont de bons élèves peuvent faire un emploi judicieux?), versions de textes expliqués en classe ou non, où l'élève, luttant pour ainsi dire corps à corps avec l'auteur ancien, s'efforce de rendre d'une manière adéquate jusqu'aux plus délicates nuances de sa pensée, tels sont les exercices fondamentaux des classes de grammaire. Ces exercices développent harmonieusement toutes les facultés de l'élève et l'initient peu à peu à l'art d'écrire, à l'art de communiquer parfaitement aux autres ses pensées et ses sentiments.

Dans les classes littéraires, la poésie et la rhétorique, on continue et on complète ce qui a été commencé dans les classes de grammaire, par l'analyse et la critique des chefs-d'œuvre littéraires, par la composition, les exercices de versification latine, et, au besoin, l'improvisation oratoire. Dans ces deux classes, on peut étudier avec fruit, parallèlement, les classiques anciens et quelques chefs-d'œuvre des Pères grecs et latins, pour ceux-ci l'*Apologétique* de Tertullien, par exemple, dans une édition soigneusement annotée au point de vue grammatical et lexicographique.

Chapitre VII. *La culture réelle dans les humanités* (pp. 264-295). C'est dans ce chapitre que le P. Verest combat le système allemand, où l'on regarde la culture réelle à poursuivre dans les humanités comme ayant pour objet principal la connaissance approfondie de la civilisation antique, étude que *le jeune humaniste,* suivant les partisans de ce système, *devra continuer à l'Université.*

" Nous nions absolument l'assertion que nous venons de souligner „, dit l'auteur. En effet, une très faible partie de ceux qui font des études universitaires continuent à l'Université l'étude historique de l'antiquité. D'ailleurs cette étude ne constituerait une culture historique complète que si elle était suivie d'une étude analogue sur le monde germanique, sur la société médiévale, sur le christianisme et même sur la civilisation arabe. La culture historique complète est donc impossible dans les humanités parce qu'elle est au-dessus de la portée des enfants et réclame un temps trop considérable ; même à l'Université, elle ne peut être que l'apanage d'un petit nombre.

La culture réelle par l'étude historique de l'antiquité, telle qu'elle est pratiquée en Allemagne, nuit d'ailleurs à la culture littéraire. M. Bréal, qui autrefois a été, en France, un apôtre du système allemand, a reconnu que les rhétoriciens d'outre-Rhin, très instruits des choses de l'antiquité, ne savent pas, en général, manier leur langue avec facilité. La culture réelle intensive nuit à la culture formelle, et c'est là sans doute une des causes pour lesquelles l'Allemagne encombre le monde de tant de livres très savants, sans doute, mais aussi très indigestes.

Le véritable objet de la culture réelle est la connaissance générale mais sérieuse de Dieu, de l'homme et de la nature ; de Dieu, par l'enseignement religieux solide et complet ; de l'homme, surtout par l'étude littéraire des grands auteurs (et c'est ici que le latin ne suffit plus, il faut le grec (1) avec Homère, Démosthène et quelqu'une des tragédies classiques) ; de la nature, dans une classe à créer après la rhétorique, et déjà, en poésie et en rhétorique, par un enseignement élémentaire de la cosmographie, de la physique et de la chimie.

(1) Le grec a été la première langue de la théologie chrétienne. Chez les nations civilisées, il importe que les esprits cultivés puissent comprendre les théologiens qui remontent aux sources. On conçoit cependant sans peine qu'on puisse organiser des humanités latines sans grec, moins fécondes que les humanités gréco-latines, mais de beaucoup supérieures aux humanités modernes.

Il y a peut-être une lacune à signaler dans ce chapitre. L'auteur n'aurait-il pas pu faire ressortir davantage la portée réelle de l'étude littéraire des grands écrivains du paganisme, en développant une vue profonde du cardinal Newman exquissée dans l'admirable lettre citée pages 194-196 ? La lecture des anciens, dit Newman, " nous présente le tableau vif et émouvant de ce que nous sommes sans la grâce ; elle nous fait mieux sentir notre entière dépendance, notre impuissance naturelle, l'abîme de misère creusé en nous par la blessure que le péché nous a faite (1) „. Pénétrer ainsi dans l'intérieur de l'âme antique, savoir en même temps par l'histoire, et d'ailleurs par une expérience personnelle, la transformation morale que le christianisme a produite chez l'homme, c'est connaître *expérimentalement*, pour ainsi dire, le point le plus essentiel de l'évolution historique de l'humanité. C'est la littérature proprement dite, et non l'étude des *secteurs* surchargés du célèbre programme de Giessen, qui peut seul mettre en pleine lumière le fait capital de l'histoire, le passage du monde civilisé du paganisme au christianisme. L'étude littéraire des classiques anciens, en ce sens, est donc un profond instrument de culture réelle.

Chapitre VIII. *Le surmenage dans les humanités* (296-304). Dans ce court chapitre, l'auteur s'inspire surtout des principes que M. Proost défend depuis de longues années, sur la question du surmenage, question qu'il faut évidemment séparer de celle du programme des humanités. Voici les conclusions du R. P. Verest : Les programmes doivent être réduits aux choses essentielles, de manière que l'on ne doive pas exiger des élèves plus de sept à huit heures de travail sérieux par jour. Les jeux mouvementés sont, pour la plupart des élèves, les exercices physiques les meilleurs. Il faut éviter les excès de travail à l'étude (système français) et en classe (système allemand).

(1) Le célèbre capucin allemand, B. Fleischmann (1822-1868), a exprimé la même pensée de la manière suivante : " Man muss in der Betrachtung des Heidenthums nicht bloss bei dem Abgrund verweilen, worin es versunken war, sondern sich auch die Höhe vergegenwärtigen welche die suchenden und sich nach Erlösung sehnenden Heiden erreicht haben... Aber alles brach im Wehe zusammen; vor dem ungelösten Geheimniss des Todes erstarrte des Menschen Antlitz zur Meduse. Die Schlangen, die den Laocoon umzingeln und denen er sich vergeblich zu entringen strebt, das Weh das aus seinem halbgeöffneten Marmormund noch heute schreit, predigt uns von dem Wehe des unerlösten Menschen,

Chapitre IX. *Le ver rongeur des humanités ou l'utilitarisme. Le remède* (pp. 305-333). " En dehors des vices de méthode que nous avons signalés dans ce livre, la cause première de la décadence des études est l'esprit utilitaire „ et la mollesse de la jeunesse contemporaine. Ce n'est pas en faisant des concessions à ces tendances funestes que l'on pourra réagir contre la décadence des études moyennes. C'est une illusion d'esprits généreux de croire que le programme néo-gaumiste, qui est d'une exécution si difficile et d'une réussite si douteuse, puisse y contribuer. Les collégiens qui ne s'intéressent plus à Homère ou à Virgile ne se passionneront pas non plus pour saint Grégoire de Nazianze ou Prudence.

Le remède, suivant le P. Verest, est dans le retour aux meilleures traditions du passé : déterminer nettement le niveau de chaque classe, c'est-à-dire le minimum de développement intellectuel et de connaissances nécessaires pour y être admis ; exiger impitoyablement ce minimum de tous les élèves de la classe ; et exclure des collèges tous ceux qui sont incapables d'atteindre ce niveau et organiser pour eux un enseignement approprié (1).

* * *

Tel est, en substance, l'ouvrage du R. P. Verest. Au premier abord, il semble que la polémique y tienne une grande place. Mais il n'est peut-être pas inutile d'observer que l'on y trouve plus de transactions que les titres et les sommaires de certains chapitres ne le feraient croire. Ce sont, en effet, plutôt les exagérations que les thèses de ses adversaires que combat l'auteur.

Ainsi, sur la question du surmenage, il adopte les idées fondamentales de M. Proost, sans admettre que le surmenage soit une conséquence nécessaire des humanités classiques.

Comme MM. Proost, Degive et l'abbé Wouters, il pense que les sciences de la nature ne peuvent être négligées dans un cours complet d'humanités, où la culture réelle doit marcher de pair avec la culture formelle, mais il en reporte l'étude principalement, après la rhétorique, dans une classe spéciale.

der in den Banden des Feindes unmöglich sich retten kann. Konnten es doch die von Gott gesandten Propheten und die von Gott gebotenen Opfer in Israel nicht. „

(1) Un autre remède, selon nous, serait un examen de maturité devant les professeurs du collège où l'élève a terminé ses études moyennes, l'expérience de l'Allemagne ayant prouvé l'efficacité d'une épreuve de ce genre.

Comme les partisans des humanités modernes, il croit que les mathématiques sont un instrument nécessaire de culture formelle pour tous les jeunes gens, mais il ne peut leur accorder le rôle principal dans les humanités.

Il ne rejette pas non plus l'étude des auteurs chrétiens, des Pères grecs surtout, mais il la place avec raison dans les deux classes littéraires.

Enfin, il est d'accord avec les partisans du système allemand sur la haute portée de l'étude de l'antiquité classique au point de vue de la culture réelle, tout en entendant celle-ci dans un sens plus large et plus fécond que la pédagogie d'outre-Rhin.

Il a donc tenu les promesses de l'introduction de son livre : il a montré que le système traditionnel des humanités s'harmonise sans peine avec les idées nouvelles quand elles sont vraiment sanctionnées par la raison et l'expérience.

Aussi espérons-nous que le livre du P. Verest contribuera à ramener à la cause des études classiques ceux qui auront le courage d'étudier sans parti pris la question des humanités avec le savant professeur, dans son intégrité, en ayant sans cesse devant les yeux le but à atteindre : la formation complète, physique, intellectuelle et morale de tous les jeunes gens qui veulent faire des études supérieures à l'université ou au séminaire, quelle que soit la spécialité vers laquelle leur vocation les entraîne : la théologie, le droit, la médecine, l'art de l'ingénieur, ou les sciences spéculatives (1).

Au point de vue de la forme, il faut bien avouer que le style du livre que nous venons d'analyser est parfois un peu abstrait (et nous ne l'avons que trop imité sous ce rapport dans les pages qui précèdent) ; les chapitres auraient pu être subdivisés davantage, et les sous-titres y sont distribués d'une main trop avare. Mais le livre est plein de pensées, et si l'auteur, dans une seconde édition, y ajoute une table analytique bien faite, on sera étonné en voyant tout ce qu'il contient de matériaux, de renseignements, de propositions solidement établies (2).

(1) Les neuf dixièmes des écrits relatifs à la réforme de l'enseignemet moyen n'ont en vue que l'une ou l'autre de ces cinq catégories d'étudiants et, par suite, n'ont aucune valeur pratique.

(2) " Si je n'ai pu donner qu'une idée imparfaite des nombreuses questions soulevées par M. Verest et si, sur quelques points, je ne partage pas absolument les idées qu'il a examinées, je n'en trouve pas moins son livre un *Standard Work* dont je ne saurais trop recommander la lecture. Que l'auteur me permette donc de le féliciter et

Le P. Verest, se souvenant de l'art avec lequel nos voisins du sud savent exprimer leurs pensées :

> " *Gallis ingenium, Gallis dedit ore rotundo*
> *Musa loqui* „,

a eu soin bien souvent de les charger d'exposer les thèses qu'il défend, et les pages où Mgr Dupanloup, MM. Fouillée, Pautonnier, etc., prennent la parole comptent parmi les meilleures de l'ouvrage ; mais la riche érudition de l'auteur a fait intervenir dans le débat une foule d'autorités de toutes langues et de tous pays, depuis Aristote jusqu'à Stuart Mill et Newman. Nous souhaitons que, dans une seconde édition, il fasse appel plus souvent à ce dernier, surtout à ce chef-d'œuvre trop peu connu sur le continent, *Idea of a University*, où le grand cardinal a analysé, dans une langue admirable, et avec une profondeur qui n'a pas été surpassée, l'influence de la littérature dans le développement intellectuel et moral de l'humanité.

P. Mansion.

d'exprimer l'espoir que ce travail sera l'occasion d'un puissant mouvement en faveur des humanités classiques. „ Nous faisons nôtres ces paroles qui terminent un solide article bibliographique, publié dans la Revue de l'Instruction publique en Belgique, 1896, t. XXXIX, pp. 193-207, par le savant professeur de rhétorique de l'athénée d'Anvers, M. J. Keelhoff.

L'ÉVOLUTION ET LE DOGME (1)

Le R. P. Zahm, professeur à l'Université de Notre-Dame (Indiana), vient de publier un volume qui résume admirablement tout ce qui a été écrit depuis l'antiquité la plus reculée jusqu'à nos jours sur une question qui agite singulièrement les esprits depuis que Darwin l'a posée sous un jour nouveau et l'a appuyée sur des considérations nouvelles.

L'évolution est-elle la loi générale de la vie ? Ou bien devons-nous maintenir les créations spéciales et successives telles que Cuvier les avait entendues et telles que les défendait, il y a peu d'années encore, tout l'univers chrétien ?

Le R. P. Zahm ne cache pas sa prédilection pour la première de ces solutions et son désir de la montrer d'accord avec les doctrines de l'Église, dont il se proclame le disciple fidèle et l'énergique défenseur. " Loin, dit-il, que l'on puisse rattacher la téléologie ou la théorie des causes secondaires au panthéisme et au matérialisme, ou l'évolution à l'athéisme et à l'agnosticisme (2), la conclusion qui s'impose est que nous possédons avec l'évolution une histoire du développement de la vie sur le globe plus élevée, plus compréhensible qu'avec toutes les thèses antérieures ; elle est indissolublement unie à la Révélation et,

(1) *Evolution and Dogma*, by Rev. J. A. Zahm, C. S. C. Petit in-8° de 438 pp. Chicago, 1896.

(2) L'agnosticisme est un mot nouveau très usité chez nos voisins. Il a été tiré par Huxley des Actes des Apôtres, où St Paul parle d'un autel érigé par les Athéniens en l'honneur d'un Dieu inconnu, ἀγνώστῳ θεῷ.

dans son explication orthodoxe, elle est un magnifique témoignage non au Dieu des déistes, qui abandonne l'univers aux forces qu'il a créées, mais à Celui qui, dans le langage de l'Écriture, est non-seulement au-dessus de tout mais qui est aussi présent partout. „ Le professeur Fiske (1) a pu dire : “ la doctrine de l'évolution fait de Dieu notre force et notre refuge, et de la nature une véritable révélation. „

Le savant professeur, dont nous désirons faire connaître le beau travail, montre par de nombreuses citations que l'évolution cosmique ou organique n'est pas une conception née de nos jours, mais qu'elle se trouve en germe non seulement chez les philosophes grecs, arabes ou hindous, mais aussi chez les docteurs les plus illustres de l'Église. Empédocle enseigne que les formes les plus élevées sortent de formes inférieures ; Anaximandre, que l'homme a dû provenir de quelque animal inférieur ; Aristote, le plus puissant génie qui ait probablement jamais existé, que toutes les formes qui peuplent la terre, depuis le polype jusqu'à l'homme, sont dues à des germes préexistants créés par une action intelligente et efficiente. Notre savant auteur compare cette doctrine à celle de saint Augustin. Dieu, dit le grand évêque d'Hippone, a créé au commencement des temps toutes choses *in semine, potentialiter*. Ces choses se sont développées par l'action de causes secondaires, *causales rationes*, pendant l'immensité des siècles, *per volumina saeculorum*. Saint Augustin dit encore, en commentant les paroles de la Genèse (2) : *que la terre produise l'herbe verte qui porte la graine*, que les plantes ne furent pas créées directement, mais que la terre reçut le pouvoir de les produire, “ *producendi accepisse virtutem* (3) „.

Grégoire de Nysse, vers la fin du IVe siècle, avait soutenu une thèse plus explicite peut-être encore : Dieu, dit-il, dans sa puissance infinie, avait créé la matière et lui avait donné le pouvoir de développer toutes les formes de la vie.

Écoutons encore saint Thomas d'Aquin. Dieu aurait pu, enseigne le Docteur angélique, créer directement toutes choses et se dispenser de toute cause secondaire. Il aurait pu rester la cause unique et efficiente ; dans sa sagesse infinie, il lui a plu d'agir autrement. En parlant de l'œuvre des six jours, le grand philosophe du moyen âge adopte l'opinion de saint Augustin : *Non ergo*

(1) *Outlines of Cosmic Philosophy*, vol. II, p. 416.
(2) Cap. I, v. 11.
(3) *De Genesi ad litteram*, lib. III, c. IV.

productae sunt plantae in actu sed causaliter tantum (1). Plus tard il ajoutera : *Similiter pisces, aves et animalia in illis sex diebus causaliter et non actualiter producta sunt.*

Dans un camp différent, Bacon croyait à l'évolution et à la transformation des espèces par l'accumulation des variétés. Leibniz disait que l'on trouverait des êtres établissant la transition entre les espèces comme loi fondamentale de la nature. Locke acceptait l'évolution organique; Kant, la mutabilité des espèces par la sélection, le milieu et l'hérédité. Buffon, avant même que Lamarck n'eût posé nettement la question, soutenait, selon M. de Lanessan, l'action du milieu, la lutte pour la vie, la survivance des mieux doués. Gœthe — ce génie universel dont Cuvier disait que, s'il s'était appliqué aux sciences au lieu de s'adonner aux lettres, il serait devenu un des grands savants du siècle — a laissé dans ses travaux le germe des théories, des hypothèses que l'on nous dit aujourd'hui le dernier mot de la science.

Il ne peut suffire à des théories de remonter à une haute antiquité, de posséder les plus illustres ancêtres ; il faut avant tout démontrer qu'elles sont vraies. On peut discuter une hypothèse, on ne saurait l'affirmer qu'en donnant à son appui des preuves sérieuses, plus que cela, des preuves certaines. Nous examinerons, en continuant ce travail, celles que le P. Zahm apporte à l'appui des doctrines évolutionnistes; disons seulement ici qu'il conclut au progrès continu des formes inférieures aux formes supérieures (2), et à la production de ces formes par l'évolution, c'est-à-dire par l'action des causes secondaires agissant toujours et partout par la volonté divine et selon le plan divin (3).

Les conclusions du savant théologien dépassent évidemment les prémisses. Il me paraît difficile de faire sortir l'évolution générale des êtres, telle que nous la comprenons aujourd'hui, des paroles des philosophes de l'antiquité ou des docteurs de l'Église, et nous ne saurions trouver dans les thèses qu'ils proclament un appui pour les doctrines de Lamarck ou de Darwin, encore moins pour celles des Néo-Darwinistes ou des Néo-Lamarckistes.

(1) *Summa* I, LXIX, 2.

(2) " A veritable ascent of life from lower to higher forms ", dit-il, conformément à la doctrine de saint Thomas. V. p. 357.

(3) Les Cartésiens professent au contraire qu'il n'est pas de causes secondaires, que toutes choses remontent à Dieu, seule et unique cause de la vie et de son développement sur le globe.

Le P. Zahm ne s'arrête pas là. Pasteur a prouvé que la vie ne pouvait sortir que de la vie, *omne vivum ex vivo ;* la fermentation et la putréfaction ont pour cause la présence de certains microbes, et ces microbes sont produits par d'autres microbes semblables à eux. S'il est impossible de nier, après les expériences si décisives de Pasteur, le *nihil ex nihilo,* ou d'admettre la génération spontanée si ardemment soutenue, il y a quelques années à peine, il est cependant permis de croire qu'avec le progrès de la science, qu'avec la perfection de plus en plus grande des instruments à la disposition de la science, on parviendra à prouver que cette génération se produit sous nos yeux, pour ainsi dire, pour des formes aussi inférieures aux microbes que ces derniers le sont aux entozoaires. Notre savant auteur se rallie même à ces paroles de Huxley (1) : " Avec la chimie organique, la physique moléculaire et la physiologie encore dans l'enfance, mais faisant chaque jour des progrès prodigieux, ce serait le comble de la présomption de dire que les conditions où la matière revêt les propriétés de la vie ne pourront jamais être reproduites dans le laboratoire. „

Je ne puis laisser passer sans protestation ces assertions de Huxley. Sans doute la science fera d'immenses progrès, et ceux qui viendront après nous en seront aussi éblouis que nous avons été éblouis nous-mêmes des progrès accomplis sous nos yeux, accomplis par nos efforts. Mais nous ne saurions admettre, quelle que soit la puissance nouvelle que la science apportera à l'homme, que par des combinaisons physiques, chimiques ou mécaniques il arrive à produire la vie. Ce jour-là l'homme s'égalerait au Créateur, et c'est ce qu'aucun chrétien ne peut accepter.

Revenons à notre travail. La croyance à la génération spontanée, au passage progressif dans la vie animale ou végétale des formes inférieures aux formes supérieures, par des causes naturelles, les unes connues, les autres encore inconnues et qui le resteront probablement toujours, peut être vraie ou fausse ; elle n'est contraire en rien, nous dit-on, à la Révélation, elle n'est contraire en rien à la foi catholique. Peut-on arriver à la même conclusion pour l'homme ? Descendons-nous soit du singe, soit de quelque autre animal inférieur ? Ou doit-on supposer que nous formons comme règne humain une exception unique dans la nature ?

(1) *Lay Sermons,* p. 366.

Il semble que la conséquence logique de la doctrine évolutionniste entraîne forcément une réponse affirmative à la première de ces questions. Aussi la grande majorité parmi les évolutionnistes n'hésite pas à y souscrire, en reconnaissant cependant qu'il manque encore quelques chaînons à la généalogie qu'ils nous ont forgée de toute pièce. Chacun s'efforce de retrouver les chaînons. Nombreux sont les anthropopithèques que chaque jour voit surgir, que le lendemain voit disparaître; et un savant éminent, le professeur Virchow, étranger à nos croyances, disait à un congrès récent (1) : " C'est en vain que l'on cherche le chaînon *(the missing link)* qui rattache l'homme au singe ou à quelque autre espèce animale... Il n'existe pas de *Proanthropos*, il n'existe pas d'homme-singe ;... tous les hommes à l'aspect simiesque ne sont que des produits pathologiques. „

L'importance de la question sera comprise par tous ceux qui y apportent un instant de réflexion. " L'homme ne sait à quel rang se mettre, disait Pascal dans une de ces admirables *Pensées*, il se cherche partout avec inquiétude et sans succès. „ Tel est certainement le sentiment qui agit sur le R. P. Zahm ; après avoir affirmé les théories évolutionnistes, après avoir montré qu'elles n'ont rien de contraire aux doctrines de l'Église, il se montre hésitant dans leur application à l'espèce humaine.

Peut-être est-il arrêté par l'exagération avec laquelle ces hypothèses nouvelles ont été promulguées. Mortillet retrouve nos vieux ancêtres, moitié singes, moitié hommes, chez les tailleurs de pierre de Thenay. Darwin les dit des pithécoïdes arboricoles, couverts de poils ; Cope, des bunodonts (2) pentadactyles et plantigrades, descendant des lémuriens et plus anciennement du *Phenacodus* et de l'*Anaptomorphus homunculus* qui vivaient l'un et l'autre au début du tertiaire. Hæckel voit notre ancêtre le plus éloigné dans l'*Amphioxus*. Nous devons, dit-il, regarder avec respect cet être sans crâne, sans cervelle, sans membres, car c'est de lui assurément que nous descendons. Taine dit l'animal humain un carnassier primitif, cousin éloigné du singe, armé de canines comme le chien ou le renard, que la civilisation a pu adoucir sans le transformer.

En présence de ces rêveries inventées le plus souvent par la passion ou par la haine, on aime à répéter ces belles paroles de Quatrefages (3) : " Dolichocéphale ou brachycéphale, petit ou

(1) Congrès de Moscou, août 1892.
(2) Mammifères récemment découverts dans le Wyoming.
(3) *L'Espèce humaine*, p. 220.

grand, orthognathe ou prognathe, l'homme quaternaire est toujours homme dans toute l'acception du mot (1) ! „

Je n'entreprendrai pas de suivre le savant Docteur (2) dans sa discussion sur l'âme humaine. C'est un sujet sur lequel je me déclare incompétent. Au point de vue scientifique, le seul que j'aie le droit de traiter, la question est insoluble, puisque nous ne savons pas et nous ne saurons probablement jamais ce qu'est l'âme, comment elle a été formée, comment et à quel moment elle pénètre l'embryon humain. Dieu n'a pas voulu nous l'apprendre, la science est impuissante à l'approcher. Disons seulement que le R. P. Zahm, d'accord avec les théologiens les plus savants, reconnaît hautement que l'âme ne saurait sortir par évolution de l'âme des bêtes, mais que, pour chaque homme, elle est créé directement par un acte immédiat de Dieu. Telle est, ajoute-t-il, la doctrine catholique constamment professée depuis les apôtres jusqu'à nous, sans cependant que l'on puisse dire qu'elle est un dogme, puisqu'elle n'a jamais été explicitement promulguée par l'Église. M. George Mivart, éminent philosophe anglais et catholique zélé, publiait dès 1870 un volume (3) où il prétendait que le corps du premier homme avait dû provenir d'un animal inférieur. Il appuyait cette hypothèse sur les enseignements de saint Thomas que nous avons résumés. Le scandale fut vif. Catholiques et protestants s'élevèrent à l'envi contre cette assertion ; les premiers la déclaraient hérétique et affirmaient qu'elle tomberait sous les censures de l'Église. Mais Pie IX, se plaçant sans doute à un point de vue exclusivement scientifique, ne prononça aucune condamnation. Bien plus, il créa *motu proprio* M. George Mivart docteur en philosophie, et le cardinal Manning lui remit, avec un cérémonial solennel, le chapeau et l'anneau, insignes de sa nouvelle dignité.

Le cardinal Gonzalès, mort récemment, dont la science théologique et philosophique était hors de pair, dit, sans se prononcer lui-même, que l'hypothèse de Mivart aurait été plus acceptable si, au lieu de prétendre que le corps d'Adam était sorti par évolution de celui d'un singe, le biologiste anglais

(1) On peut sur toute cette question consulter un excellent résumé publié par le R. P. Dierckx dans cette Revue même.

(2) Le R. P. Zahm a été créé docteur en philosophie par un bref de Léon XIII.

(3) *Genesis of Species.* — Mivart reproduisit plus tard ces doctrines avec plus d'énergie encore dans le Nineteenth Century, Feb. 1893.

l'avait montré produit partiellement par l'œuvre directe de Dieu. Le Tout-Puissant aurait ainsi achevé ce que l'évolution avait commencé. Cette modification de l'archevêque de Séville ne me satisfait guère, pas plus qu'elle ne satisfait le R. P. Zahm. L'assertion de Mivart peut être vraie, elle peut être fausse ; dans les deux cas elle forme un ensemble complet et inséparable. Ajoutons qu'elle est professée depuis vingt-cinq ans avec éclat, sans que le saint-siège, gardien vigilant de la foi, ait jugé utile de la condamner ou de la censurer.

J'ai dû résumer le brillant exposé du savant docteur, aujourd'hui Procureur général de son ordre à Rome ; j'ai hâte de me placer sur un terrain qui m'est plus familier en examinant, sans préoccupation étrangère, les arguments qui peuvent appuyer l'évolution comme loi générale de la vie, et aussi les objections que l'on peut lui opposer.

L'évolution est-elle fondée sur des faits certains, positifs ? N'est-elle pas contredite par d'autres faits positifs ? Telle est la question, nous l'avons dit, qu'il faut résoudre.

Tous les êtres, dit le R. P. Zahm dans un langage pittoresque, appartiennent au même ordre d'architecture, et il est imposible, quand on connaît les magnifiques travaux de M. Gaudry, un des maîtres du jour, de ne pas être frappé des arguments que la paléontologie appuyée sur des découvertes chaque jour plus nombreuses apporte à l'hypothèse de l'évolution. Les dents des éléphants sont formées de lamelles superposées, les dents du mastodonte de gros mamelons (1). L'observateur le plus superficiel reconnaîtra que ces dents appartiennent à des espèces différentes ; mais nous connaissons aujourd'hui 26 proboscidiens qui les rapprochent. Les différences s'atténuent insensiblement, et un paléontologiste exercé peut seul décider si telle dent est celle d'un éléphant ou celle d'un mastodonte.

Entre le commencement de l'époque tertiaire et les temps actuels, le groupe des équidés est représenté par une série de formes qui semblent rattacher nos chevaux aux imparidigités. L'*Eohippus* de l'éocène inférieur, le premier mammifère connu du groupe des équidés, possédait quatre doigts complets aux pieds de devant et trois aux pieds de derrière. Chez les espèces intermédiaires, les extrémités des membres se simplifient peu à

(1) Gaudry, *Mammifères tertiaires*, pp. 172 et suiv. — *Elephantidae*, Rev. des quest. scient., oct. 1889.

peu et deviennent plus solides. Le *Mesohippus* de l'éocène supérieur n'a plus aux pieds de devant que trois doigts égaux et le rudiment d'un quatrième. Chez le *Miohippus* du miocène moyen, le doigt médian prend une grande importance, mais les doigts latéraux, quoique plus minces, touchent encore le sol. Chez l'*Hipparion* du miocène supérieur, le doigt médian s'appuie seul, les deux doigts latéraux sont complètement réduits. L'*Equus* du pliocène ne possède plus qu'un doigt unique très fort, mais, sous la peau, on voit deux baguettes osseuses qui le rattachent à ses ancêtres primitifs. Le cheval actuel enfin n'a qu'un doigt complet à chaque pied, les autres sont représentés par des rudiments plus ou moins atrophiés. Nous avons là un exemple des plus intéressants du passage possible des ongulés aux solipèdes.

Ce ne sont pas là des faits isolés. Le *Simocyon* découvert à Pikermi établit un passage des ursidés aux canidés ; le *Cynodon* tient à la fois du chien et de la civette. M. Boule a recueilli, dans les couches pliocènes du Plateau Central, des canidés réalisant à la fois le type des renards, des loups, des chacals et des chiens. Ils servent de transition entre les espèces miocènes et les espèces quaternaires (1). L'*Helladotherium* relie la girafe au daim et à l'antilope dont elle paraissait séparée par une distance infranchissable. Le *Cebochoerus* est un intermédiaire entre les singes et les suilliens.

Si nous étudions les reptiles, les lacertiens nous donnent une série de types dont les quatre pattes s'amoindrissent de plus en plus, jusqu'à l'orvet, qui n'en possède plus que les rudiments. Ce dernier type forme une transition insensible entre les lacertiens et les ophidiens complètement dépourvus de membres. On cite des faits semblables chez les insectes. Les phryganes, par exemple, servent de trait d'union entre les névroptères et les lépidoptères.

Les paléontologistes ne s'arrêtent pas dans cette voie féconde. Ils montrent avec complaisance des passages non seulement entre les ordres, mais encore entre les embranchements (2). Les

(1) C. R. Acad. des sciences, 20 janv. 1889.

(2) " Pouvons-nous aller plus loin ? demande M. Gaudry (*Fossiles secondaires*, p. 299). Trouvons-nous des preuves que, dans un même embranchement, des animaux de classes différentes aient passé les uns par les autres ? Je me suis déjà posé cette question dans le résumé de mon livre sur les êtres primaires, et j'ai dû répondre négativement. En étudiant les êtres secondaires, je m'adresse la même question, et j'y

Protopterus, poissons dipnoïques connus depuis une cinquantaine d'années seulement, forment un groupe de transition entre les poissons et les amphibiens. Ils sont aujourd'hui classés parmi les poissons, mais le naturaliste qui les découvrit le premier les considérait comme appartenant aux amphibiens (1).

Les dinosauriens, les uns carnassiers, les autres herbivores, ont diminué l'intervalle qui sépare les reptiles des oiseaux (2). Leurs débris, la plupart très fragmentés, il est vrai, ne peuvent être que difficilement distingués, dit M. Marsh (3), de ceux des oiseaux recueillis dans les mêmes couches. Sir R. Owen rapporte que les thériodontes, découverts dans le trias de l'Afrique australe, révèlent quelque tendance vers le type mammifère, et, dès 1878, M. Gaudry admettait que les mammifères marins descendaient de mammifères terrestres (4). Dans un autre de ses ouvrages, il est plus explicite encore (5). " La vie des vertébrés, écrit-il, se serait d'abord développée sur les continents ; le vivifiant soleil aurait aidé leurs premières manifestations ; plusieurs des vertébrés à sang froid aussi bien que les animaux à sang chaud seraient partis de nos continents pour nager près du rivage, puis se lancer dans la pleine mer. „

Si les dinosauriens ont quelques affinités avec les oiseaux, l'*Archaeopterix* (6) et d'autres oiseaux aux vertèbres biconcaves,

réponds aussi négativement. „ M. Gaudry établit nettement la limite où l'enchaînement, pour me servir du mot qu'il affectionne, cesse ; mais en méditant les pages écrites avec son rare talent, il est évident qu'il attend de l'avenir les preuves destinées à compléter ses théories et à découvrir les ancêtres inconnus destinés à rapprocher les embranchements en apparence les plus distincts.

(1) Rev. quest. scient., oct. 1890.

(2) " Les rapports qui existent entre les membres postérieurs de plusieurs dinosauriens et ceux des oiseaux, rapports mis en lumière par Huxley, sont, dit M. Gaudry, tout à fait frappants ; on les relève dans le bassin, le fémur, le tibia, le tarse et les doigts. „ Il dira plus loin : " Comme d'une part les dinosauriens se rapprochent plus des oiseaux qu'aucun reptile actuel, et que, d'autre part, les oiseaux secondaires se rapprochent plus des reptiles qu'aucun oiseau actuel, nous pensons qu'un jour les progrès de la science montreront les liens entre les ancêtres du type oiseau et les ancêtres du type saurien. „ *Fossiles secondaires,* pp. 226, 234, 245 et suiv.

(3) *Classification of the Dinosauria.* Americ. Journ. of Science, Jan. 1882.

(4) *Mammifères tertiaires,* pp. 32 et suiv.

(5) *Fossiles secondaires,* p. 201.

(6) L'*Archaeopterix* a des plumes comme les oiseaux, mais au lieu de croupion, il a une queue garnie de 21 vertèbres portant à chaque articula-

au bec armé de dents coniques, trouvés dans la craie du Kansas. présentent une certaine analogie avec les reptiles. " Quelque paradoxal que cela puisse paraître au premier abord, dit M. Boule (1), on est autorisé à croire que les oiseaux sont des reptiles modifiés. Nous avons de nombreuses transitions entre le reptile le plus engourdi et l'oiseau le plus agile. „ Mon savant ami reconnaît que le processus est encore à trouver ; mais, ajoute-t-il, son existence ne saurait être contestée. — Elle ne le sera plus, assurément, quand les évolutionnistes nous auront fait connaître ce processus. Toute la question est là, et tant que cette preuve ne sera pas apportée, nous serons en droit de demander comment, des affinités, des ressemblances du squelette, on peut conclure à la descendance.

La même réponse s'applique aux naturalistes qui affectent de croire que les monotrèmes, l'ornithorynque au bec de canard, l'échidné ou fourmilier combleront un jour la lacune profonde existante entre les mammifères et les oiseaux (2).

Les Américains sont plus hardis encore dans leurs affirmations. Le professeur Cope, groupant les fossiles recueillis dans l'Amérique du Nord, spécialement dans les Montagnes Rocheuses, prétend en tirer un ordre nouveau, les *condylarthrés* (3). Les condylarthrés, selon lui, auraient donné naissance aux proboscidiens et aux édentés, aux rongeurs et aux simiens, aux carnassiers et aux lémuriens. Quant aux ancêtres de ces puissants progéniteurs, M. Cope n'a pas encore réussi à les découvrir ; il les présume des marsupiaux précédés eux-mêmes par des monotrèmes.

Toutes ces observations, toutes ces découvertes sont troublantes : elles renversent les théories admises jusqu'ici ; elles entraînent la science dans des voies nouvelles et inconnues (4). J'ai hâte d'ajouter, avec le R. P. Zahm, qu'elles n'ont rien de contraire au dogme fondamental de notre foi. Ne peut-on pas

tion une paire de plumes. Il a des ailes terminées par trois doigts libres munis d'ongles. Il a un bec, mais un bec avec des dents rappelant celles des reptiles.

(1) Revue scientifique, 28 fév. 1891.

(2) Moseley, *The Ova of the Monotrems.* British Ass., Montreal, 1884. — O. Thomas. *Dentition of Ornithorynchus.*

(3) *The Condylarthra.* Americ. Naturalist, 1884. — *The Origin of Man and other Vertebrates.* Popular Science Monthly, 1886.

(4) On peut consulter, sur toute cette question, H. Spencer, *Principles of Biology.*

supposer que le Créateur, au début de son œuvre, a doué tous les êtres sortis de sa main, créés par sa volonté, ou seulement quelques-uns d'entre eux, d'une puissance de modification, d'une plasticité — ainsi que l'appelle M. Gaudry — se développant dans l'immensité des temps, sous l'empire de lois que nous ignorons, de circonstances que nous ne pouvons dire, par des changements lents et imperceptibles, atteignant parfois des limites extrêmes et se continuant de génération en génération, jusqu'à l'accomplissement d'immuables desseins qu'il n'est pas donné à l'homme de pénétrer? Cette puissance ne peut-elle se comparer à la loi de croissance qui régit les êtres et qui cesse d'agir lorsque la limite inconnue pour tous est atteinte (1) ? C'est là une solution plus satisfaisante pour l'esprit humain, plus religieuse même que celle d'un Créateur procédant par créations successives et modifiant son œuvre à travers le temps et à travers l'espace, comme le sculpteur pétrit la glaise et ébauche les contours de la statue qu'il médite.

Mais il ne peut s'agir ici de préférence. Pour arriver à une conviction entière, il faudrait, je l'ai dit, connaître le processus par lequel ont été opérés ces changements, ces modifications si profondes chez les êtres, le processus qui crée des variétés, des espèces, des genres et jusqu'à des ordres nouveaux, qui ramène les reptiles, les oiseaux, les mammifères à un ancêtre commun. Je me suis bien souvent entretenu de la question avec un savant éminent entre tous ; il m'a constamment répondu : “ Le processus existe assurément ; mais nous ne le connaissons pas. „ C'est là le point le moins satisfaisant de la doctrine nouvelle. On proclame le résultat, sans en dire, sans en comprendre même les causes. Ce ne peut être là une solution acceptable, une vérité démontrée.

Les mystères de la génération ne peuvent expliquer les transformations. Nous savons que les espèces différentes ne s'accouplent pas entre elles. Telle est la loi générale. Romanes raconte

(1) Ce n'est pas seulement la taille à laquelle chaque individu, dans le règne animal comme dans le règne végétal, arrive progressivement, qui fournit un exemple. La barbe, si l'homme la laisse pousser, descend jusqu'à un point qu'elle ne peut dépasser. S'il la rase, la puissance de croissance momentanément suspendue reprend à l'instant et se poursuit pour s'arrêter de nouveau dès que la barbe atteint une longueur à peu près semblable à la précédente. Il en est de même des cheveux, du poil et de la laine des animaux. Que l'on cesse de tondre les moutons au printemps, leur laine ne se développera pas. Dès la tonte, au contraire, la croissance reprendra avec vigueur.

bien qu'il est des espèces sauvages qui, croisées entre elles, se sont montrées fécondes. Mais outre que le fait est fort contestable, il ne saurait suffire.

L'union entre deux races de la même espèce n'est pas seulement immédiatement féconde ; elle donne naissance à des métis aptes à se reproduire. Il en est autrement dans les unions entre espèces différentes ; elles sont le plus souvent obtenues par l'intervention de l'homme, qui souvent est obligé d'user de stratagème pour arriver à ses fins. Presque toujours, et c'est là le fait capital, les hybrides restent inféconds, même quand les espèces sont aussi voisines que le cheval et l'âne, le lièvre et le lapin, ou le deviennent rapidement dans leur postérité. On ne connaît aucune espèce nouvelle due à leur accouplement (1).

Les cas d'hybridité à l'état sauvage ont été établis dans un excellent travail de M. Suchetet lu au congrès de Bruxelles, en 1894. Il ne connaît, dit-il, aucun cas d'hybridité chez les mammifères ; chez les oiseaux, les cas allégués soumis à une critique sévère se réduisent à un très petit nombre et toujours chez des espèces très voisines (2).

L'importance de ce fait est considérable, et Huxley reconnaît, tout évolutionniste ardent qu'il se montre dans ses écrits, que son adhésion reste provisoire aussi longtemps que les animaux et les plantes, qui ont dans cette hypothèse une origine commune, ne pourront produire des individus fertiles à postérité fertile (3).

L'impossibilité de la transformation des espèces par la génération étant démontrée, il faut chercher d'autres facteurs. Devons-nous admettre la sélection naturelle et la lutte pour la vie de Darwin, la loi de l'hérédité de Weissmann, celle de la descendance de Carl Vogt (4), la survivance des plus aptes d'Herbert Spencer ? C'est, semble-t-il, une immense ambition

(1) Les léporides, issus du lièvre et du lapin, redeviennent de simples lapins au bout d'un petit nombre de générations. Le léporide n'a rien du lièvre, son squelette est celui du lapin. C. R. Acad. des sciences, 12 déc. 1892. — Sanson, *Dict. d'Agriculture*, art. *Léporides*.

(2) Dans une publication antérieure (*Les Oiseaux hybrides rencontrés à l'état sauvage*), M. Suchetet signalait, dans l'ordre des gallinacés, 22 hybrides ; 3 lui paraissaient authentiques, 6 probables. Mais tous ces hybrides appartiennent à des espèces très rapprochées. Chez les palmipèdes, on compte 25 hybrides ; mais nombre de ces croisements sont loin d'être prouvés ; plusieurs sont même vivement contestés.

(3) *Rapports anatomiques de l'homme et des animaux*, p. 85.

(4) Revue scientifique, 18 juillet 1891.

que de vouloir couler l'univers dans le moule d'une formule ; encore faut-il que cette formule soit exacte.

On reconnaît aujourd'hui que les mots " sélection naturelle, survivance des mieux adaptés „ sont impropres (1). Le Dr Perrier, savant éminent et transformiste ardent, repousse ce qu'il trouve de brutal dans la lutte pour la vie. Pour lui, l'association, l'assistance mutuelle, la division du travail, la solidarité ont joué un rôle prépondérant dans le perfectionnement des organismes (2). Qui oserait conclure que ces facteurs aient profondément modifié les conditions mêmes de la vie ?

On nous donne aussi le milieu comme un facteur important. Sans doute, le milieu a exercé et exerce chaque jour une grande influence sur les habitudes, sur le mode de vie, sur la livrée, sur les conditions de l'existence. Virchow reconnaît avec tous les biologistes que le climat, les circonstances ambiantes, exercent une action indiscutable, mais aucun fait connu ne permet de croire qu'ils aient pu produire des espèces nouvelles.

J'ai donné jadis des exemples nombreux de l'effet produit par un nouveau milieu sur des espèces séparées de celui où elles étaient nées (3). Il est facile d'en ajouter d'autres. Les lapins d'Australie, sous l'influence de ce milieu nouveau, sont devenus grimpeurs et nageurs. On présentait récemment, à la Société zoologique de Londres, les pattes antérieures d'un de ces lapins; elles sont plus petites, plus grêles que celles des lapins anglais leurs ancêtres, les ongles sont plus acérés (4). Les Américains font grand usage pour la conservation des viandes, de réfrigérateurs où la température est constamment maintenue entre — 3° et — 4°. Les rats y pullulaient, ils s'étaient rapidement accoutumés au froid et causaient de grands dégâts. Il n'en fut pas de même des chats, que l'on cherchait à acclimater pour combattre les rats : tous mouraient rapidement. Un jour, une chatte mit bas dans la glacière même. On réussit à élever les petits qui non seulement vivaient très bien dans cette température froide, mais ne pouvaient même plus vivre dans une température plus élevée. Comme pour d'autres animaux soumis

(1) H. Spencer, *Les Facteurs de l'évolution organique*, Revue nouvelle, 15 juillet 1886.

(2) Voy. *Colonies animales et formation des organismes.*

(3) Correspondant, 10 et 25 avril 1891.

(4) Nature, 2 décembre 1893, t. I, p. 14.

à des conditions de vie analogues, leur poil était devenu très épais et leur queue très courte (1).

De ces faits, de bien d'autres qu'il serait facile d'ajouter, il suit que le processus qui a permis de ramener toutes les formes végétales ou animales à une forme unique, s'il est vrai qu'il existe, est encore à trouver, et les évolutionnistes de bonne foi sont les premiers à en convenir.

Cette ignorance du processus, cette impossibilité de l'expliquer ne sont pas les seules objections à présenter à la loi générale de l'évolution. Les Darwinistes disent que toutes les espèces remontent à cinq ou six progéniteurs, peut-être même à un seul. On a prétendu dresser un arbre généalogique entre la monade primitive et l'homme, à qui on veut bien accorder la place d'honneur ; mais les échelons sont constitués par des êtres imaginaires dont nul n'a su trouver les traces. On les trouvera un jour, ou peut-être étaient-ils constitués de manière à ne pouvoir se conserver dans les assises de la terre, répond Carl Vogt (2). Telle est la réponse que l'on nous donne avec arrogance. " Tous les jours nous expliquons des choses que nous n'entendons guère par des choses que nous n'entendons pas ", dit M. Brunetière(3). N'est-ce pas là le cas de Carl Vogt ?

Il est d'ailleurs des êtres qui échappent à cette loi que l'on nous dit générale. Nous voyons des insectes remonter aux temps primaires et traverser l'immensité des siècles sans changement apparent ; ils sont arrivés du premier coup à leur état actuel. Barande a étudié avec une science profonde le système silurien de la Bohème. Sur 350 trilobites qu'il a classés, 340 sont restés invariables ; aucun d'entre eux n'a produit une nouvelle forme spécifique. Williamson arrive à une conclusion semblable pour les brachiopodes de la Grande-Bretagne (4), Agassiz pour les zoophytes des récifs coralliens de la Floride, auxquels il attribue une antiquité minima de 70 000 ans. Comment pouvons-nous rattacher à la chaîne des êtres les grands sauriens de l'époque secondaire ? Pourquoi ont-ils paru ? Pourquoi ont-ils disparu sans laisser de représentants ? Tout en admettant que les insectes procèdent d'organisations plus simples, Sir John Lubbock (5)

(1) NATURE, 1894, t. II, p. 403.
(2) REVUE SCIENTIFIQUE, 1877, p. 1058.
(3) *Moralité de l'idée évolutive.*
(4) Ch. de la Vallée Poussin, *Paléontologie et Darwinisme.* REV. QUEST. SCIENT., janv. 1877.
(5) *Origine et métamorphoses des insectes,* trad. franç., p. 97.

reconnaît qu'ils ne peuvent avoir passé par toutes les formes inférieures de la vie animale. Écoutons encore M. Gaudry (1). Quelques-uns des types primitifs, nous dit-il, ont à peine changé ; ils ont assisté impassibles aux diverses révolutions qui ont bouleversé le globe. On peut les appeler types permanents ou panchroniques, puisqu'ils appartiennent à tous les temps. D'autres types se sont légèrement modifiés pour revenir ensuite à leur point de départ. Ils méritent le titre de types élastiques, continue notre éminent paléontologiste, et ils se trouvent en général parmi les êtres inférieurs. Comment ces êtres panchroniques ou élastiques entrent-ils dans la loi générale ? Où peut-on les placer dans l'arbre généalogique de la descendance ?

Dans le domaine de la botanique, rien de satisfaisant pour l'évolution n'a pu être déduit des faits nombreux observés par les botanistes (2). La flore préglaciaire, qui remonte à une incalculable antiquité, ne diffère par aucun caractère essentiel de la flore actuelle. Schweinfurth nous dit qu'il n'existe aucune preuve que les plantes aient subi un changement spécifique (3). Les études auxquelles on s'est livré sur le blé, par exemple, loin de faire admettre l'instabilité des formes, conduisent tout au contraire à une conclusion favorable au type de l'espèce s'imposant à la multiplicité des races ou des variétés du froment (4).

" La question de l'espèce est toujours assez obscure en botanique, dit M. l'abbé Boulay (5). Certaines formes ou types spécifiques se présentent à nous comme douées d'une fixité absolue. Elles se distinguent facilement de toutes les autres ; elles ne produisent pas de variétés notables et ne se croisent pas avec les espèces voisines. Cependant, suit-il de là qu'elles remontent à l'origine des choses et qu'elles aient été créées dans l'état où nous les voyons ? Il serait imprudent de l'affirmer. D'autres formes, au contraire, sont instables et variables à l'excès. On ne sait dans ces groupes où l'espèce commence et où elle finit. On érige ces espèces flottantes en séries, sans insister sur la valeur des caractères qui servent à les délimiter. „

De ces exemples, d'autres qu'il serait facile d'ajouter, si déjà nous n'excédions les limites que nous nous sommes tracées, il

(1) *Fossiles secondaires*, p. 293.
(2) Fr. Dierckx, *L'Homme-Singe*, Rev. quest. scient., 1894, t. V, p. 587.
(3) Caruthers, *Opening Adress. Biological Sect. British Ass.*, 1886.
(4) Dr Dufresne, *De l'origine des plantes cultivées.*
(5) *Les Sciences naturelles et l'anthropologie.* Rev. de Lille, 1895.

faut forcément conclure que l'évolution n'est pas encore sortie des hypothèses plus ou moins plausibles, et que les preuves positives, concluantes, font encore défaut.

Il est une dernière objection à laquelle j'ai cherché en vain une réponse. Plus nous étudions la faune ancienne de l'Europe ou de l'Amérique, de l'Asie ou de l'Australie, plus nos recherches s'étendent sur les îles et sur les continents qui nous sont ouverts, plus nous sommes frappés de la diversité des animaux que nous rencontrons. Comment comparer, par exemple, des marsupiaux et des édentés ? Et cependant tous les ossements humains qui ont été retrouvés jusqu'ici sont semblables. Comment expliquer que des êtres absolument différents aient pu arriver par des transformations successives à produire des hommes absolument semblables? La seule explication plausible, et je doute que nos évolutionnistes l'acceptent, est que l'homme reste en dehors de la chaîne des êtres et que l'évolution s'est arrêtée à lui.

On a fait grand bruit des organes rudimentaires que nous voyons chez les représentants des espèces supérieures. L'évolution seule, dit le R. P. Zahm, peut les expliquer ; ces organes sont les restes de formes antérieures dues à des ancêtres chez qui ces organes étaient complètement développés, et Darwin (1) a pu les comparer à ces lettres qui subsistent dans les mots mais que l'on ne prononce plus : elles servent à montrer la dérivation de ces mots, comme les organes rudimentaires témoignent de la dérivation des êtres.

Écoutons la réponse de Huxley, qui ne peut être suspect aux évolutionnistes. Les rudiments d'organes, dit-il, ne fournissent aucune preuve distincte de celle que l'on emprunte aux membres normalement développés. La glande mammaire de l'homme, dira-t-il plus tard (2), était probablement inutile chez le mammifère, l'ancêtre le plus ancien de l'homme, et pourtant elle n'a point disparu. Est-il possible qu'il y eût pour l'organisme mâle utilité à la conserver? Nous n'y contredisons pas; mais dans ce cas sa valeur démonstrative est perdue.

Dans la science actuelle, dit d'une façon plus générale le Dr Brinton, éminent savant américain, on parle sans cesse de réversions pithécoïdes, simiennes, lémuriennes, et l'on proclame que ces réversions sont dues à l'atavisme. Nous n'avons aucun

(1) *Origin of Species*, t. II, p. 263.
(2) Rev. quest. scient., avril 1894.

droit de nous prononcer ainsi, tant qu'il n'est pas prouvé que la variété que l'on croit reconnaître n'est pas due à des causes ou à des conditions actuelles, sans aucun rapport avec un retour régressif. Darwin avance aussi que l'état embryonnaire de chaque espèce reproduit plus ou moins complètement la forme et la structure d'ancêtres moins avancés (1). Sir John Lubbock (2) ajoute : " Le temps viendra où il sera généralement admis que la structure de l'embryon et les transformations qu'il subit en se développant indiquent vraiment le cours des transformations des êtres organisés dans les anciens temps, au même titre que les débris enfermés dans les roches, et l'ordre dans lequel ils se suivent, nous enseignent le passé de la terre elle-même. „ Mais outre que ces faits sont fortement contestés, comment l'évolution peut-elle expliquer cette concordance entre le développement de l'individu et le développement de l'espèce ? Comment la série de transformations que proclament nos évolutionnistes est-elle le résumé des transformations qui ont abouti à notre propre espèce ? C'est là ce qu'il faudrait démontrer, et c'est là ce que l'on ne démontre pas. Fût-ce même démontré, Huxley — que nous invoquons toujours avec confiance, non seulement à raison de sa science, mais surtout à raison de sa bonne foi et de son absence de parti pris — a reconnu que l'on ne saurait tirer de l'ontogénie et de la philogénie un argument décisif.

Nous voici au terme de notre tâche. Le livre du Dr Zahm est un livre de grand mérite. Il est à la fois une œuvre de science et une œuvre de foi ; mais, il me permettra de le lui dire, il prend trop des hypothèses à démontrer pour des vérités acquises. Je reconnais à mon tour, en présence des faits nouveaux que la paléontologie nous révèle chaque jour, que la négation absolue n'est plus de mise, et je ne puis que répéter ce que je disais naguères au Congrès de Bruxelles (3), et ce que le R. P. Zahm veut bien rappeler. Si je ne suis guère disposé à admettre les conclusions de l'école évolutionniste, je ne puis non plus les rejeter absolument. Le Jury, en Écosse, outre les réponses habituelles, a le droit, sans se prononcer sur le fait lui-même, de répondre *not proven*, cela n'est pas prouvé. Telle est aujourd'hui ma seule

(1) *Origin of Species*, t. I.—Voir aussi H. Spencer, *Principles of Biology*.
(2) *Origine et métamorphoses des insectes*, trad. franc., p. 125.
(3) *Compte rendu du Congrès, Sect. d'anthropologie*, p. 305.

conclusion, telle sera aussi, je n'en doute pas, celle de tous ceux qui aborderont ces études sans parti pris et avec le seul désir d'arriver à la vérité.

Au milieu de nos doutes et de nos incertitudes, un seul point reste comme un phare éclatant qu'aucune découverte, qu'aucun progrès ne sauraient atteindre. Spinosa le résume en termes excellents : *Quidquid est, in Deo est,* dit-il, *et nihil sine Deo esse neque concipi potest.*

Mis DE NADAILLAC.

BIBLIOGRAPHIE

I.

Leçons de géographie physique, par A. de Lapparent. — Un vol. in-8°. — Paris, Masson, 1896.

L'article sur la géomorphogénie descriptive qui ouvre cette année la livraison de janvier de la Revue des questions scientifiques nous annonçait une bonne nouvelle. L'auteur de l'article, M. de Lapparent, allait publier un livre sur la géographie physique. Au surplus nous en fûmes plus charmé que surpris. Les compléments introduits dans la troisième édition du *Traité de géologie*, les articles insérés dans ces derniers temps par M. de Lapparent sur l'équilibre de la terre ferme, sur l'âge des formes topographiques et sur leur histoire, soit dans notre Revue, soit dans le Correspondant et ailleurs, révélaient assez l'intérêt pris par notre savant ami à l'étude du modelé de la surface du globe et de ses causes. Les progrès réalisés dans cette voie depuis quinze ou vingt ans sont en effet des plus considérables ; ils constituent peut-être le chapitre le plus intéressant de la géographie physique, entendue au sens moderne. Car on sait que le cadre de cette science embrasse d'autres objets que celui-ci : il comprend les relations mutuelles de l'atmosphère, des océans, des continents, ainsi que leurs rapports avec la distribution actuelle des plantes, des animaux et des races humaines. Mais dans ce vaste domaine M. de Lapparent choisit ce qui dépend le plus étroitement de la géologie et des phénomènes qu'elle invoque. Ce n'est donc pas un traité complet de géographie physique qu'il nous offre : ce sont des *leçons de géographie physique*, comme l'exprime le titre de l'ouvrage. L'objet capital en est avant tout d'exposer les données et le mode d'inductions qui permettent dans l'état de la science de se rendre compte de la genèse des formes topographiques qui nous entourent.

Il est clair qu'un tel ordre de considérations accroît singulièrement l'attrait que peut inspirer la description physique des contrées. Cet attrait est faible, il faut en convenir, quand on s'en tient à la description pure et simple dont les géographes ont dû se contenter jusqu'à nos jours. Il n'en sera plus de même si l'on parvient à remonter un peu dans le passé, et à faire voir, en s'appuyant d'inductions certaines, comment et pourquoi les choses se sont faites telles que nous les voyons. Que l'on y soit parvenu dans bien des cas, que l'on puisse suivre parfois du regard de l'intelligence les transformations consécutives qui ont réalisé telle plaine, tel réseau fluvial, tel paysage, c'est ce qu'un lecteur attentif reconnaîtra dans le savant exposé tracé par l'auteur. Il rappelle dans sa première leçon une pensée frappante de M. Mackinder d'Oxford. La géologie, disait ce savant, n'est entrée dans sa véritable voie que le jour où elle a pris pour base de ses spéculations la connaissance des phénomènes actuels, ce qui permet de la définir : *l'étude du passé à la lumière du présent.* De son côté, la nouvelle méthode géographique doit être *l'étude du présent à la lumière du passé.* Éclairée ainsi par les renseignements tirés de la géologie, la géographie assume un caractère rationnel qui lui était étranger auparavant. Comme l'écrivit autrefois le botaniste Turpin, pour comprendre les choses, il faut savoir comment elles sont arrivées. A ce titre, les *Leçons de géographie physique* pourront exercer dans les pays de langue française une heureuse influence sur l'enseignement de la géographie, laquelle y gagnera notamment d'être plus satisfaisante pour l'esprit. Comme il s'adresse à d'autres qu'à des géologues, M. de Lapparent n'a fait, dit-il, à la géologie dans le présent ouvrage qu'une part restreinte et discrète. Il s'est efforcé d'être accessible. Il nous a paru cependant que l'intelligence de quelques passages de son livre impliquait une culture géologique plus avancée que ne semble le supposer M. de Lapparent. Ici la responsabilité appartient à la nature des choses. Quoi qu'il en soit, il se rencontre bien des pages où l'enchaînement des faits et de la théorie est d'une compréhension très facile.

Le nouvel ouvrage de M. de Lapparent témoigne d'une lecture très étendue des travaux contemporains sur le sujet. Les savants américains et allemands viennent en tête dans cette carrière ; les Anglais et les Français viennent ensuite, et l'on peut affirmer que tous les pays où les sciences sont cultivées ont apporté leur contingent de documents. M. de Lapparent s'est assimilé la quintessence de toutes ces recherches avec l'aptitude supérieure

qu'on lui connaît, et il l'expose en vingt-cinq leçons qui composent un traité, où l'exactitude de la doctrine ressort de l'abondance des exemples. Il y a inséré cent-dix-sept figures et une planche. Ce sont des diagrammes théoriques, des profils de montagnes, des coupes de terrains, des portions de cartes géographiques, des vues d'après la photographie; c'est un complément nécessaire du texte. Au surplus, ces illustrations ne dispensent pas d'un atlas qui peut à la rigueur n'être qu'un simple atlas classique, ceux qu'on destine à l'enseignement faisant aujourd'hui à la géographie physique une part infiniment plus grande qu'autrefois.

Il semble qu'on peut partager en trois sections la série des vingt-cinq leçons de M. de Lapparent.

La première section comprend, selon nous, les treize premières leçons, et c'est la plus importante, puisqu'on y traite des principes de la recherche, c'est-à-dire des faits fondamentaux et du mode d'action des agents qui sculptent ou modifient le relief de la terre. Dans ses premières leçons, l'auteur esquisse les traits les plus généraux de la partie extérieure du globe ; il met en regard des profils des continents et des profils du fond des mers ; il insiste sur la dissymétrie des lignes de relief ; en un mot, il dessine le grand théâtre où fonctionnent les actions modificatrices qu'il s'agit de voir à l'œuvre. Mais comme celles de ces actions qui s'exercent de la manière la plus sensible et la plus constante, telles que les influences physico-chimiques de l'atmosphère et des eaux en mouvement, seront invoquées à chaque page, le lecteur pourrait être entraîné facilement à leur attribuer un rôle exclusif dans la figure extérieure du globe, ce qui est absolument faux. C'est donc avec beaucoup de raison que M. de Lapparent relève dans le dessin général des continents et des mers avec leurs surfaces, leurs profondeurs et leurs élévations relatives, la préexistence des causes se rattachant à la constitution même du globe à partir de son origine, c'est-à-dire, dépendant d'une masse douée d'une haute température initiale et qui va en se refroidissant.

Suit un chapitre sur les divers modes de façonnement du modelé terrestre et leur dépendance des phénomènes météorologiques, et avant tout de la chaleur et de l'humidité. Ici l'on expose la distribution des isothermes et des isobares, la marche des vents généraux, l'influence des courants marins, la répartition des pluies. Puis l'auteur nous met en regard du grand facteur

des eaux courantes. Il est clair que ce facteur figure au premier rang dans l'explication rationnelle et détaillée du relief d'une contrée. Les principes mécaniques qui gouvernent le creusement du sol par l'eau courante, le transport des matériaux entraînés par elle, et le comblement par l'accumulation de ces matériaux en certains points ; ces principes sont simples et faciles à saisir. Il en est pourtant qui n'ont été nettement établis qu'à une époque très récente, comme la notion du *niveau de base*, formulée par les Américains, et qui précise admirablement la marche et le terme des excavations opérées par tout un réseau fluvial. Mais en géographie physique, un peu comme en politique, il ne suffit pas de saisir quelques principes : l'essentiel est l'application. A la disposition présente d'un fleuve, de ses affluents et du paysage qu'ils animent ont concouru, avec les lois de l'hydraulique, la résistance et la perméabilité des roches, leur charpente primitive et la dégradation progressive des versants et des crêtes, les changements du climat pendant de longues périodes et très souvent des mouvements du sous-sol en suite desquels sont survenues des variations prononcées dans l'altitude relative de divers points entre eux et par rapport au niveau des mers. L'adaptation perpétuelle à ce théâtre mobile d'un réseau d'agents à la fois actifs et passifs, tels que le sont les cours d'eaux, est un fait avéré, mais il est malaisé d'en ressaisir toutes les phases. Des exceptions mises à part, on ne reconstituera cette histoire complète des cours d'eaux sur des documents positifs qu'à l'aide d'une étude approfondie de la topographie et de la stratigraphie des pays traversés.

M. de Lapparent traite ce sujet attrayant dans une suite de chapitres et de leçons, et avec l'esprit d'ordre que nous avons remarqué dans tous ses livres. Il considère d'abord le cas le plus simple, celui d'une contrée à relief inégal mais formée de terrains homogènes et stables, où la tendance de l'eau courante vers son profil d'équilibre est peu contrariée, et il fait suivre néanmoins les modifications parfois très considérables que peut y subir le réseau primitif des eaux courantes, par suite de leurs affouillements et de leurs divagations. Il examine ensuite la marche des choses dans une contrée à sol très hétérogène où le travail d'excavation s'opère tour à tour sur des calcaires tendres, sur des calcaires durs mais fissurés, sur des bancs de grès, etc. La disparité des conditions le long du cours peut amener la formation de cascades, la perte par des canaux souterrains, le partage d'un cours d'eau en tronçons distincts, le profil d'équilibre con-

tinu ne pouvant alors être atteint qu'à une époque très tardive. La traversée des roches éruptives est envisagée à son tour, en tant qu'elle imprime une allure spéciale aux cours d'eaux; et l'influence du pays est encore plus marquée si, comme cela se passe dans le nord de l'Europe et de l'Amérique, le sol a été modelé antérieurement par les agents glaciaires. Toutes ces circontances étant passées en revue, notre auteur aborde l'hydrographie d'une contrée constituée de couches inclinées, plissées, renversées, faillées. Cette structure compliquée s'accuse presque toujours par des profils des plus accentués. La région offrira des vallées profondes que séparent des massifs grandioses ; des bassins plus ou moins étendus, parfois enclos de hauteurs qui les enferment de toutes parts ; des effondrements opérés le long de grands plans de cassures donnant naissance à des dépressions à bords dissymétriques et se prolongeant sur des centaines de kilomètres. Le phénomène de l'érosion subaérienne en s'attaquant à ces régions éminemment hétérogènes et déchiquetées s'exerce de la manière la plus inégale. Là, il respectera longtemps un affleurement de roches cristallines; ici, il abattra tout d'un coup un pan de montagne dont les débris barreront des vallées. Avec le temps il met tour à tour à découvert, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, des couches de résistance et de perméabilité très différentes. La tranformation progressive du relief s'accompagne donc ici de variations importantes dans la nature des roches assujetties à l'action érosive en une même localité. De là une série d'évolutions curieuses bien étudiées d'abord par M. Davis dans la région apalachienne des États-Unis, constatées également dans les contrées montagneuses de notre Europe : existence de rivières *conséquentes* répondant au relief primitif ; formation postérieure d'autres rivières, dites *subséquentes*, se rattachant aux modifications subies par l'ancien relief au cours des âges ; capture des rivières les moins douées au point de vue de la masse et de la pente par des rivières voisines en possession de plus d'énergie ; décapitation d'autres rivières dont les eaux de tête (région des sources) s'écoulent dans un sens opposé à celui qu'elles suivirent d'abord ; partage d'un cours d'eau autrefois continu en deux ou trois tronçons désormais indépendants ; remplissage de certains bassins d'effondrement par des lacs de montagnes sans écoulement à l'extérieur ou ne possédant que des émissaires souterrains, etc., etc.

Dans ces circonstances si variées, et quelles que soient la simplicité ou la complication tectonique de la contrée entaillée par

les rivières, l'observateur constate chez elles un directeur constant du travail, à savoir : la tendance à former leur profil d'équilibre qui est le terme final. L'âge d'une rivière et de ses affluents se mesure à la distance où ils sont de ce terme final. Un réseau fluvial a donc sa jeunesse, sa maturité, sa vieillesse. M. Davis, cité par M. de Lapparent, a tracé magistralement les caractères géographiques auquels on reconnaît ces divers âges. Ces stades successifs, il est vrai, peuvent être accélérés, retardés, suspendus ; mais ils finissent par prévaloir à la longue, à une condition, bien entendu, c'est que le fondement du pays demeure stable par rapport au niveau marin ; qu'il n'intervienne ni dénivellation, ni plissement provoqué par des actions internes. Le résultat définitif sera l'aplanissement général, et la formation d'une *pénéplaine,* suivant le terme d'origine américaine et que M. de Lapparent fait heureusement passer, à notre avis, dans la langue géologique française. Il définit très bien la pénéplaine, *une surface engendrée par la combinaison de tous les profils d'équilibre des cours d'eaux.* Le plateau de l'Ardenne fournit l'exemple d'une ancienne pénéplaine.

Mais l'acheminement normal vers cet état final est susceptible d'être troublé ou interrompu par les agents qui ont leur point de départ à l'intérieur du globe et qui se produisent à la surface comme volcans, mouvements séismiques, orogéniques, déplacements du niveau marin. Sous ces influences, désignées par M. de Lapparent comme *influences tectoniques actives,* les altitudes et les profils peuvent subir des transformations telles, qu'ils imposeront un mode nouveau d'adaptation au réseau fluvial du pays, en même temps qu'un nouveau cycle d'érosion aux rivières. Ainsi, par exemple, dans les mouvements *négatifs* de la mer (élévations progressives du continent relativement à l'ancien niveau de celle-ci), l'abaissement du niveau de base restitue l'énergie de la jeunesse aux eaux courantes qui s'accélèrent, entament à nouveau leur lit ; et des gorges plus ou moins profondes se creuseront parfois dans la région la plus inférieure d'un fleuve. Que le soulèvement suffisamment lent mais continu d'un pays constitué par des plateaux atteigne plusieurs milliers de mètres, comme cela s'est passé dans le Far-West des États-Unis, une grande rivière, sans changer sa première direction et ses principaux méandres, s'encaissera de plus en plus dans des tranchées à parois presque verticales, œuvre de son pouvoir érosif. C'est le secret des *cañons* célèbres du Colorado. Il arrive même que le soulèvement du pays opéré transversalement au

cours du fleuve n'en oblitère pas la direction; parce que le trop plein des retenues et des lacs formés alors par des barrages temporaires se déverse en travers de l'obstacle par des cataractes et des rapides dont la puissance mécanique entaille les roches les plus dures. Là repose l'explication du paradoxe géographique que nous offrent ces fleuves dont la partie supérieure s'écoule en plaine dans des régions médiocrement accidentées, et dont le cours moyen s'engage dans des massifs d'une élévation considérable qu'ils franchissent en descendant des vallées très profondes. Tels, le Rhin entre Mayence et Coblentz; la Meuse, entre Charleville et Givet, etc. Tout cela suppose que la déformation orographique ne s'accomplit pas plus rapidement que le travail de l'excavation par les eaux; et comme ce dernier, en admettant les circonstances les plus favorables, a exigé une durée immense pour excaver, par exemple, les tranchées du Hunsrück et de l'Ardenne, il démontre du même coup la lenteur avec laquelle s'opèrent les déformations de l'écorce terrestre. Une autre conséquence, c'est que la direction adoptée par des rivières peut représenter un état de choses antérieur au dessin actuel de la contrée.

Mais il est évident que si quelque fleuve important a pu demeurer fidèle à sa direction en dépit des changements imposés par les forces internes du globe, le tracé de beaucoup d'affluents découle de ces changements mêmes et, qu'au total, le réseau fluvial a pu subir beaucoup de transformations. Ce réseau devient alors *complexe,* parce qu'il participe à la fois d'un état physique antérieur et des révolutions qui s'y sont opérées plus tard. C'est notamment ce qui survient, comme l'expose M. de Lapparent, quand des phénomènes éruptifs ont surgi dans le pays pendant son développement hydrographique. L'importance du changement dépend d'ailleurs de l'ampleur des phénomènes volcaniques. Mais il est clair que des coulées puissantes de laves, comme celles des anciens volcans d'Ecosse, des massifs du volume de l'Etna ou du Vogelsberg, en comblant des vallées ou en effaçant des plaines, doivent altérer profondément la topographie, déterminer de nouveaux centres de dispersion d'eaux courantes et créer tout un système fluvial dont l'observateur est à même de constater plus d'une fois l'agencement avec ce qui subsiste de l'ancien réseau des rivières. C'est ce que constate M. de Lapparent par des exemples typiques.

Aux actions précitées qui viennent compliquer, entraver ou transformer l'évolution hydrographique telle qu'elle s'accom-

plirait si la dénudation et l'érosion normales fonctionnaient seules, il convient d'ajouter les énormes dépôts morainiques que les grands glaciers de l'époque quaternaire ont déversé sur toute la zone périphérique des montagnes européennes et des plateaux arctiques où étaient situés leurs centres de dépression. La superposition de ces masses de transport et des glaces gigantesques qui les apportaient a transformé l'ancien relief et a pris une part colossale, longtemps inconnue, à la topographie comme au système fluvial de beaucoup de contrées des deux mondes. Les recherches récentes de ces derniers temps ont démontré l'importance de ce facteur en ce qui concerne le Rhône, le Rhin et tous les grands fleuves de l'Allemagne du Nord. Les géologues et les glacialistes américains surtout en ont relevé avec une rare sagacité les conséquences curieuses dans leurs admirables études sur l'histoire des grands lacs et des rivières qui appartiennent à leur bassin, études dont M. de Lapparent est parvenu à donner une idée nette en peu de pages. Nous ne signalons ici que quelques points, mais l'auteur envisage de la même façon toutes les circonstances qui influent sur l'activité et la direction de l'érosion par l'eau, et dont il est possible de ressaisir la trace dans la structure d'un pays. Rien de plus instructif que l'application qu'il fait de ces méthodes de recherches au littoral atlantique des États-Unis, et à l'histoire de quelques rivières célèbres, comme le Pô, le Rhin, la Seine et ses affluents dans le bassin de Paris.

Après quoi, il traite du modelé des régions où l'action externe de l'eau courante est à peu près annulée, soit parce que le produit des pluies disparaît dans les fentes et les cavités intérieures d'un sol trop absorbant (région calcaire du Karst); soit parce que les précipitations atmosphériques font défaut, d'où résultent la suppression plus ou moins complète de la végétation et la formation de déserts. Dans ce dernier cas, c'est à l'insolation et aux courants de l'atmosphère à préparer la désagrégation des roches et à sculpter le paysage. De là les immenses dunes continentales du Sahara et de l'Arabie, et les steppes.

La première partie des *Leçons de géographie physique* se termine par l'étude du modelé des rivages maritimes. L'analyse des formes si contrastantes assumées par les rivages a été scrutée très attentivement et avec grand succès de nos jours. On en a classé heureusement les principaux types en les rattachant à leur origine. M. de Lapparent les fait connaître dans un de ses meilleurs chapitres où il aborde tour à tour les rivages en

falaises et les côtes plates, les fjords, les rias, les types dalmates, les estuaires et les deltas, les côtes d'effondrement et les bords coralliens.

A s'en tenir aux strictes limites de la géographie physique prise au sens classique, M. de Lapparent pouvait se borner à ce qui précède; car on assigne communément pour objet à cette science la disposition du monde où vit l'humanité à partir de l'état de choses qui l'a précédé *immédiatement* (1). Les progrès accomplis dans la science géographique contraignent aujourd'hui de remonter plus haut qu'on ne le faisait naguère, et le domaine s'agrandit. Quand on cherche l'explication des choses à l'aide de leur histoire, ce qui est la marche rationnelle, on est entraîné vers un passé de plus en plus reculé. Le passé, dans l'espèce, c'est la géologie qui nous le livre. Pour laisser à la géographie physique la part de lumière et d'intérêt qu'elle comporte, il faut donc entrer dans la *Paléogéographie*, qui n'est autre que la géographie des temps antérieurs. Un géologue de la valeur de M. de Lapparent n'était pas homme à s'y refuser. Il y prépare ses lecteurs par ses quatorzième et quinzième leçons que nous considérons comme une deuxième section de son ouvrage, prépatoire à la troisième.

Cette seconde section rappelle d'abord les lois générales de la sédimentation, la suite des temps géologiques, marquée par la superposition des formations et par la succession des types fossilifères qui s'y rencontrent, ainsi que le rôle des agents internes en tant qu'ils déplacent et disloquent les couches sédimentaires préexistantes et y insèrent des masses d'origine éruptive. C'est une jouissance pour l'homme du métier que de lire cette exposition rapide des périodes géologiques, claire, substantielle, parfaitement appropriée à son but. Seulement, nous doutons que le lecteur étranger à la géologie puisse en apprécier toute la portée. Notre auteur porte ensuite l'attention sur la valeur qu'il convient d'accorder aux essais de restitution des terres et des mers aux époques géologiques ; sur l'impossibilité même d'y fixer le point de départ de toute carte géographique précise, la contemporanéité des divers dépôts marins, lacustres ou continentaux en un moment donné ne pouvant jamais être établie avec certitude, même à l'aide de la paléontologie. Il signale aussi des lacunes

(1) A. Supan. *Grundzüge der physischen Erdkunde*, p. 11.

inexorables résultant de la dénudation, de l'ensevelissement de beaucoup de terrains au fond des mers ou sous un manteau trop épais de formations postérieures : autant d'obstacles qui s'accumulent à mesure que l'on s'arrête à des périodes plus anciennes de l'histoire du globe. Ajoutez que 27 p. c. de la surface totale de nos continents restent encore inexplorés par les géologues. Nonobstant toutes les difficultés, M. de Lapparent maintient que l'on peut tirer déjà de l'observation des indications précieuses touchant les transformations qu'a subies la figure extérieure de notre monde depuis des millions d'années. On peut, selon lui, démêler d'une manière approximative les limites des océans et de la terre ferme en des temps très reculés, constater l'emplacement de chaînes de montagnes, actuellement plus ou moins nivelées, qui hérissaient les vieux continents et saisir quelque chose de leur relief par rapport au niveau maritine.

Il ne faut pas perdre de vue que, dans ces affirmations, notre auteur ne s'avance pas plus que ne le font MM. Suess, Neumayr, Richthofen, Marcel Bertrand, Penck, Jukes Browne, Blanfort, Dana, Walcott, Davis, Chamberlin, M'Gee, et beaucoup d'autres spécialistes en Europe et en Amérique.

D'après l'ensemble de ces autorités, M. de Lapparent résume les grands traits de la paléogéographie du globe depuis la fin de l'ère archéenne, laquelle comprend, comme on sait, les schistes cristallins, c'est-à-dire les gneiss, les micaschistes et les phyllades. Il admet comme données très probables :

1° L'existence, au début des temps paléozoïques, d'un continent boréal formé de roches archéennes et s'étendant de l'Amérique à la Sibérie orientale et à la Chine à travers l'Europe septentrionale. Ce continent s'entoure et s'accroît en surface par l'apport des dépôts d'énorme épaisseur formés pendant les époques précambrienne, cambrienne, silurienne, dévonienne et carbonifère. Une grande partie de ces dépôts a été portée au-dessus du niveau marin par des mouvements orogéniques qui les ont redressés et plissés, mouvements dont il est aisé de fixer la date géologique. Des dépôts appartenant aux mêmes périodes et entourant des noyaux plus ou moins étendus de schistes cristallins constituent de vastes plateaux dans l'Amérique du Sud, l'Afrique australe, les Indes anglaises, l'Australie. Ils décèlent, dans la zone voisine de l'équateur, la présence de terres émergées de très grande étendue où il est permis de voir les restes d'un continent tropical qui faisait pendant au continent boréal. Des arguments très sérieux, puisés notamment dans la similitude

des flores, conduisent à reconnaître que ce continent, réunissant le Brésil à l'Inde et à l'Australie, remplaçait pour une large part ce que nous nommons aujourd'hui l'Atlantique austral et l'océan Indien. Finalement, entre les masses continentales précitées, devait subsister une zone maritime plus ou moins parallèle à l'équateur et qui, partant de l'océan Pacifique, lequel avait dès lors acquis ses contours généraux, occupait l'Amérique centrale, la région méditerranéenne, la Turquie d'Asie, la Perse et l'Himalaya. M. de Lapparent insère un planisphère du globe tel qu'il pouvait être vers la fin de la période carbonifère. A s'en rapporter à cette carte hypothétique, les continents auraient atteint alors leur maximum d'extension et leur surface n'aurait guère été dépassée par celle des océans.

2° Pendant les temps secondaires et tertiaires, il est un premier fait capital à noter : c'est le développement de l'action de plissement et des rides montagneuses à la marge méridionale du continent du nord et dans la zone maritime intermédiaire, tandis que les plates-formes visibles du Brésil, de l'Afrique, du Dekkan et de l'Australie ont résisté à la pression tangentielle née de la contraction du globe, et ont gardé une stabilité relative. Le plus souvent les sédiments secondaires et tertiaires qui s'y sont superposés sont restés horizontaux et accusent une origine continentale. La transition de la géographie paléozoïque à la géographie moderne du globe s'effectue par des effondrements longtemps méconnus ; par des mouvements d'avance ou de recul des océans dont quelques-uns, comme la transgression du crétacé supérieur, ont une ampleur étonnante, la cause demeurant encore un problème non résolu ; par les plissements de couches qui ont redressé les Alpes, le Caucase, l'Himalaya, les Andes, etc., plissements qui s'appliquent toujours contre des massifs stables lesquels ont fait l'office de butoirs, conformément à la loi si heureusement saisie par Suess. Déjà à l'époque jurassique le grand continent tropical était fort échancré et morcelé, les liaisons continentales de l'Afrique avec l'Inde et l'Amérique étaient amoindries ; la mer intermédiaire des temps paléozoïques s'accroissait dans de grandes proportions, et les anciens continents du nord abandonnaient de grands espaces dans la région arctique, comme l'indique la carte que M. de Lapparent emprunte à Neumayr. Plus tard l'invasion de la mer crétacée découpe en archipels l'emplacement actuel de l'Europe et de l'Amérique du Nord, archipels dont il appartient à l'ère tertiaire de faire disparaître peu à peu les détroits. Bientôt Madagascar

se sépare de l'Inde, l'Afrique de l'Amérique du Sud, l'Europe des Etats-Unis. L'océan Indien et l'Atlantique prennent des contours approchants de ceux d'aujourd'hui, à la réserve de l'Atlantique nord; car la liaison continentale de l'Écosse avec l'Islande et le Groenland ne semble avoir pris fin que peu de temps avant la venue de l'homme. Au cours des mêmes périodes, les vicissitudes subies par la Méditerranée forment un des épisodes les plus curieux et les mieux connus de la paléogéographie. C'est d'abord une vaste mer à régime essentiellement pélagique et qui traverse tout l'ancien continent. Puis cette mer est coupée à l'orient par l'émersion de l'Asie antérieure et de l'Arabie. Un moment le relèvement de son bassin la réduit à un réseau de lagunes d'eaux saumâtres ; mais le retentissement des grands mouvements orogéniques de la zone alpine y entraîne l'affaissement d'une partie des territoires émergés glissant le long de cassures, et le dernier mot de ces révolutions est notre Méditerranée actuelle avec ses fosses profondes tyrrhénienne, adriatique, sicilienne, y compris la mer Égée, et sa communication avec l'Atlantique par Gibraltar. Les derniers effondrements de l'Atlantique auraient précédé ou accompagné la crise climatologique qui a enfanté la grand développement des glaces dans l'hémisphère boréal.

Nous croyons utile d'indiquer ici une observation de l'auteur ayant trait à la division rationnelle de l'ancien continent envisagée du point de vue de la géographie physique.

Depuis Suess, les géographes partagent communément l'ancien monde en deux parties : au nord l'*Eurasie* où l'on fait entrer la région de l'Atlas, au sud l'*Indo-Afrique* où les similitudes géologiques font entrer l'Indoustan, l'Arabie et l'Australie. L'Eurasie, pour l'école de Suess, est le théâtre des grands plissements. Ils font défaut dans l'Indo-Afrique. Il semble plus légitime à M. de Lapparent de distinguer trois parties : un continent boréal ou *paléarctique*, comprenant le nord des Iles Britanniques, la Scandinavie, toute la Russie et la majeure partie de la Sibérie ; au centre, la zone des grands plissements alpins, qui est en même temps celle des effondrements méditerranéens et qui se poursuit jusqu'à l'Indo-Chine et l'Insulinde ; au sud, les restes morcelés du vieux plateau indo-africain. Le nouveau continent se prête également à la division tripartite. Le vieux noyau triangulaire américain de Dana et de ses disciples répond au *paléarctique ;* le massif brésilien à l'Indo-Afrique. Entre deux, la zone des plissements et des effondrements, demeurée telle

durant les derniers âges du globe, est manifeste dans les Apalaches, les Rocheuses et la côte du Pacifique, dans les Antilles et le Venezuela. Nous ignorons si cette division nouvelle remplacera celle qui prévaut depuis quelques années. Quoi qu'il en soit, elle a le mérite de répondre à l'évolution générale depuis une époque très reculée, et de distinguer assez nettement le théâtre où ont prévalu les mouvements qui ont formé peu à peu le monde moderne.

La troisième section de l'ouvrage de M. de Lapparent (leçons 16-25) est une description tantôt plus succincte, tantôt plus détaillée des régions physiques des continents envisagées au point de vue de leur origine. C'est une explication et comme une justification des formes topographiques qui les caractérisent, tirées de leur structure et de leur histoire géologique. La possibilité d'esquisser de nos jours et sans invraisemblance un essai de ce genre, embrassant toutes les parties du monde et appuyé sur un nombre considérable de données positives, est une chose étonnante, qui fait honneur à l'esprit et au courage humains. On ne saurait alléguer une meilleure preuve de l'activité des explorateurs et des savants adonnés à l'étude du globe. C'est un essai d'ailleurs, destiné sans aucun doute à recevoir autant de corrections de détail que de compléments. Mais on s'y avance dans la voie légitime ; on y applique une méthode rationnelle à l'interprétation de faits de plus en plus nombreux, de mieux en mieux définis. C'est pourquoi certaines conclusions seront peu modifiées. Les conclusions, d'ailleurs, gagnent ou perdent en précision et en probabilité selon qu'il s'agit de l'Europe occidentale et centrale disséquée par des centaines de savants, ou bien des régions lointaines si imparfaitement explorées de l'Asie, de l'Afrique et des Amériques. Les proportions adoptées dans le livre de M. de Lapparent répondent assez bien à ces inégalités de nos connaissances. Six leçons y sont consacrées à l'Europe; les autres parties du monde réunies n'en comprennent que quatre.

Dans cette dernière partie de son ouvrage, M. de Lapparent groupe et résume avant tout des travaux émanés de savants étrangers à la France et notamment des allemands. Il s'est inspiré de la *Länderkunde* de Kirchhoff, savant recueil où sont insérés des mémoires importants de Penck et de Th. Fischer ; il a puisé largement dans l'*Antlitz der Erde* d'Ed. Suess, dans les volumes *Asien, Africa, America* de Sievers. Presque tout le chapitre relatif à l'Amérique du Nord est tiré des savants des

États-Unis et du Canada; et ainsi de suite. Les considérations groupées dans ces leçons sont donc empruntées à des sources très variées ; elles ont l'avantage de mettre le lecteur français au courant des recherches avec lesquelles il n'est guère familiarisé.

Dans ses descriptions de continents, M. de Lapparent commence par définir les régions naturelles qui les partagent en signalant les traits physiques qui caractérisent nettement chacune d'elles. Il fait ressortir ensuite les liaisons de ces caractères avec les conditions géologiques révélées par la structure et le climat. Montagnes, plateaux, plaines, lacs, réseau hydrographique, rivages, en un mot tous les traits topographiques d'importance sont mis en rapport avec leurs causes certaines ou probables, proches ou éloignées. Le plus souvent, et comme il est naturel, l'auteur insiste sur les phénomènes accomplis dans les derniers âges du globe, pendant l'ère tertiaire et la phase quaternaire.

Nous ne nous étendrons pas davantage. Les lecteurs de notre Revue, en lisant la description des Iles Britanniques insérée par M. de Lapparent dans la livraison de janvier 1896, peuvent se former une juste idée de sa méthode, de sa connaissance du sujet et du mérite de son exposition. En ce qui nous concerne, nous considérons ces *Leçons de géographie physique* et en particulier la description des continents comme un complément précieux des traités de géologie générale. Car, en l'état de la science, on est contraint dans ces ouvrages de donner un aperçu de la composition des systèmes correspondants pris dans des pays différents, et il est impossible d'y éviter l'aridité si l'on s'en tient là. Mais l'aspect change et l'ennui fait place à l'intérêt quand, à l'exemple de notre savant ami dans son dernier ouvrage, on épie les détails des couches et leurs relations mutuelles dans le but de la synthèse géographique.

C. de la Vallée Poussin.

II.

Traité de Mécanique rationnelle, par P. Appell, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences. Tome II : Dynamique des systèmes ; — Mécanique analytique. — 1 vol. in-8°, de 538 pages. — Paris, Gauthier-Villars et fils; 1896.

Le tome II du *Traité de Mécanique* de M. Appell vient de

paraître, suivant le tome I (1) à deux années d'intervalle ; personne ne saurait, certes, trouver que c'est trop de deux ans pour mettre au point un volume d'une telle importance, aussi soigné dans le détail qu'excellemment conçu dans son ensemble.

Le chapitre XVI, relatif à la *Dynamique analytique du point*, par lequel s'ouvre le tome II, se rattache plutôt, par sa nature, au tome I consacré à la Mécanique du point. Ce n'est, sans doute, que pour tenir, au point de vue de l'étendue, la balance plus égale entre les deux volumes qu'il a été reporté ici. Mais on peut considérer aussi qu'il constitue une sorte d'introduction à la Mécanique analytique des systèmes en permettant au lecteur de faire, sur le cas le plus simple, une première connaissance avec les principes de cette science.

Dans ce chapitre, consacré aux équations canoniques d'Hamilton et au célèbre théorème de Jacobi, le côté purement analytique de la théorie prend nécessairement une grande importance, et, sous la plume d'un mathématicien tel que M. Appell, cette importance est loin de décroître; mais — et c'est là un point sur lequel nous croyons devoir particulièrement insister — ce n'est en aucune façon au détriment du côté mécanique. Les fondateurs de cette théorie étaient, il faut bien le dire, avant tout des analystes, et peut-être, dans l'exposé qui est ordinairement fait de leurs belles découvertes, oublie-t-on un peu le but auquel doivent tendre ces spéculations abstraites. Séduit par l'élégance de l'outil, on a quelque tendance à s'absorber dans sa contemplation, sans songer assez à en faire usage pour défricher le domaine de la Mécanique, à telle enseigne même que certaines personnes en sont venues à douter de sa réelle efficacité à ce point de vue. M. Appell ne saurait encourir un tel reproche. Il nous semble tout au contraire que jamais encore on n'a groupé tant d'applications de la théorie, que jamais surtout on n'en a poussé la discussion plus à fond.

Sous ce rapport l'étude des trois derniers paragraphes est des plus instructives, particulièrement en ce qui concerne les équations du mouvement d'une planète sous la forme que leur a donnée Jacobi, la détermination des lignes géodésiques des surfaces de Liouville, enfin les applications si curieuses du principe de la moindre action aux courbes brachistochrones, au problème de la réfraction, à l'équilibre des fils libres ou mobiles sur une surface, lorsqu'il existe une fonction de forces, questions qui doivent à M. Appell lui-même de très notables perfectionnements.

(1) Voir la livraison d'avril 1894, p. 621.

Non content d'ailleurs d'illustrer la théorie pure par les applications qu'il développe en détail, l'auteur donne en fin de chapitre, sous forme d'exercices, des indications sur un grand nombre d'autres.

La *Dynamique des systèmes* s'ouvre, avec le chapitre XVII, par la théorie purement géométrique des *Moments d'inertie*, qu'il est indispensable de bien connaître pour entamer cette étude. Il n'y a là rien que de très classique, mais il convient de noter le soin avec lequel l'auteur insiste sur les théorèmes fondamentaux, s'attachant par de nombreux exemples à en préciser le sens.

Les *Théorèmes généraux sur le mouvement des systèmes* forment la matière du chapitre XVIII. Ils constituent le pain quotidien de la Mécanique rationnelle. L'art analytique le plus subtil ne saurait, sans leur pleine intelligence, débrouiller le mystère des mouvements. Ce que nous avons déjà dit du soin apporté par M. Appell à mettre en pleine lumière les notions fondamentales permet d'entrevoir la façon dont il présente l'exposé de ces théorèmes.

Nous n'y insisterons donc pas. Notons toutefois, en ce qui concerne le théorème des aires, les remarques relatives à son application dans le cas des systèmes déformables, — remarques auxquelles les récentes dissertations sur le retournement du chat pendant sa chute ont donné de l'actualité ; — en ce qui concerne le théorème des forces vives, le souci de l'auteur de mettre en évidence les cas où le travail des forces de liaison est nul. De nombreux exemples servent à préciser la façon dont ces théorèmes doivent être mis en œuvre dans les applications.

Un paragraphe spécial est consacré à la notion de l'*énergie* qu'on ne saurait trop préciser en raison de l'importance fondamentale qu'elle a prise dans le domaine de la Physique. Un peu confuse parfois dans l'esprit de certains physiciens, elle risque, par une tendance à trop généraliser qui fait perdre de vue les conditions requises pour la validité des théorèmes, de les induire à des conclusions erronées. L'exposé présenté par M. Appell est bien fait pour éviter un pareil écueil.

Le chapitre XIX offre un premier ensemble d'application des théorèmes généraux aux *Mouvements parallèles à un plan*, avec considération des frottements de glissement et de roulement. On y rencontre nombre de curieux exemples.

Le chapitre XX, qui a reçu une extension particulière, traite de la question du *Mouvement d'un solide autour d'un point fixe*

sur laquelle, comme on sait, s'est, depuis d'Alembert, particulièrement exercée la sagacité des géomètres. Dans nul autre ouvrage didactique on ne saurait sans doute en trouver une solution poussée plus à fond que celle qui nous est donnée par M. Appell. Sans entrer dans aucun détail, disons que le cas d'intégrabilité d'Euler et de Poinsot, celui où les forces extérieures sont nulles, est traité de façon très complète par les fonctions elliptiques, avec indication de tous les résultats dus à Jacobi. Il va sans dire que la représentation géométrique du mouvement est donnée d'après Poinsot, avec une étude détaillée de l'herpolhodie, voire même la description de l'ingénieux herpolhodographe de MM. Darboux et Kœnigs. L'auteur donne aussi, d'après Halphen, un exemple d'herpolhodie algébrique.

En ce qui concerne le solide pesant, dans le cas de Lagrange et de Poisson, celui où l'ellipsoïde d'inertie est de révolution autour d'un axe passant par le centre de gravité, l'intégration est poussée jusqu'au bout, avec indication, d'après M. Greenhill, d'un cas curieux de réduction aux intégrales pseudo-elliptiques. Un exposé sommaire est aussi donné du cas d'intégrabilité de Mme Kowalewski. Enfin l'auteur traite deux exemples particuliers dans l'un desquels intervient le frottement, dans l'autre une résistance de milieu.

Nombre d'intéressants résultats particuliers sont, en outre, signalés à la fin du chapitre sous forme d'exercices.

Dans le chapitre XXI, relatif au *Corps solide libre,* un grand développement est donné à l'étude du mouvement d'un corps pesant en contact avec un plan horizontal, qui présente l'intérêt de se prêter aisément à des vérifications expérimentales. On y trouve divers exemples particuliers se rapportant notamment à la toupie et à la bille de billard. Chemin faisant, l'auteur consigne une curieuse remarque de Thomson concernant la destruction de la stabilité d'un mouvement par l'adjonction de nouvelles liaisons qui sembleraient devoir la renforcer.

Le chapitre XXII contient une étude directe du *Mouvement relatif.* Parmi les très nombreux exemples qui s'y rencontrent, il convient de noter ceux qui ont trait à la bicyclette, devenue de nos jours un objet d'universelle curiosité, à l'équilibre et au mouvement relatifs à la surface de la Terre, question pour laquelle l'auteur s'est inspiré des excellents travaux de Gilbert, au gyroscope, pour l'étude duquel il fait usage de la méthode très simple de M. Guyou, qui dispense de tout calcul.

Avec le chapitre XXIII s'ouvre la Mécanique analytique des

systèmes. Ce chapitre est consacré au *Principe de d'Alembert*. Il y a lieu d'y signaler l'extension, due à M. Appell lui-même, au cas du frottement de glissement.

Dans le chapitre XXIV, l'auteur revient aux *Équations de Lagrange* prises cette fois dans le cas des systèmes. Il ne nous semble pas qu'on ait jamais donné de cette théorie célèbre un exposé à la fois plus précis, plus complet et plus rigoureux, ni surtout éclairé d'un tel luxe d'applications. Parmi celles-ci, nous signalerons, comme particulièrement originale, celle qui a trait au mouvement d'un corps de révolution, roulant et pivotant sans glisser sur un plan horizontal. C'est ici un cas où les liaisons ne peuvent pas s'exprimer sous forme finie, et pourtant, ainsi que l'a fait voir M. Lindelöf, la méthode de Lagrange s'applique.

A propos de l'application très soigneusement faite à l'étude des petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable, M. Appell développe divers exemples particuliers dont l'un, pour le cas d'une force perturbatrice périodique, emprunté à M. Vicaire qui s'en est servi pour expliquer certaines particularités du mouvement des locomotives.

En ce qui concerne les mouvements relatifs, il n'est pas inutile de signaler, dans une Revue qui s'honore d'avoir compté Gilbert parmi ses plus éminents collaborateurs, la belle place faite par M. Appell à la méthode du regretté professeur de Louvain, ainsi qu'aux applications qu'il en a lui-même données, notamment à la théorie de son barogyroscope, dans le beau Mémoire qu'il a publié en 1883 dans les ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES.

Le chapitre XXV, qui est intitulé : *Équations canoniques. Théorèmes de Jacobi et de Poisson. Principes d'Hamilton et de la moindre action*, couronne dignement l'exposé de la Mécanique analytique. Nous renouvellerons ici ce qu'au début du présent compte rendu nous avons déjà dit à propos du chapitre XVI. Traité par M. Appell, le sujet ne perd rien de son importance au point de vue de l'Analyse, bien au contraire, en même temps qu'il en acquiert une nouvelle au point de vue de la Mécanique par la multiplicité des applications traitées, et traitées à fond.

L'auteur signale notamment les cas très étendus où les équations du mouvement s'intègrent par des quadratures, qui ont été découvertes par Liouville et par M. Stæckel. Il traite le problème des géodésiques pris dans sa plus grande généralité, développe, en suivant la voie indiquée par M. Beltrami, les propriétés des

trajectoires, et donne quelques indications sur un important Mémoire de M. Mayer pour le cas où les forces sont intérieures.

Abordant la théorie du multiplicateur de Jacobi, l'auteur adopte le mode d'exposition suivi par M. Kœnigs dans ses leçons au Collège de France de façon à y comprendre les résultats importants dus à ce savant et à rattacher à cette théorie celle des invariants intégraux de M. Poincaré, dont l'illustre géomètre a tiré un si heureux parti dans ses profondes études sur la stabilité, et qui n'avait pas encore, que nous sachions, trouvé sa place dans un traité didactique de Mécanique.

Dans le chapitre XXVI, réservé aux *Chocs et percussions*, nous relevons l'introduction, qui nous semble nouvelle, d'un principe analogue à celui de d'Alembert, et qui conduit, en particulier, à un énoncé très net du célèbre théorème de Carnot.

Le chapitre se termine par l'application à la théorie des chocs et percussions, des équations de Lagrange, application qui, tentée d'abord par M. Niven, puis par M. Routh, doit sa forme définitive à M. Appell lui-même qui vient de consacrer à ce sujet un Mémoire magistral (JOURNAL DES MATHÉMATIQUES, 1896).

Le volume est complété par un chapitre XXVII, faisant connaître quelques *Notions sur les Machines*.

A la fois méthodique et rigoureux, original et profond, élégant et complet, le beau traité de M. Appell rendra les plus grands services à tous ceux qui ont le souci de s'initier exactement aux théories si délicates de la Mécanique rationnelle, sources fécondes de progrès pour la plupart des sciences physiques.

M. D'OCAGNE.

III.

ÉLÉMENTS DE LA THÉORIE DES FONCTIONS ELLIPTIQUES, par J. TANNERY et J. MOLK. Tome II (1): Calcul différentiel (IIe partie). — 1 vol. in-8° de 300 pages. — Paris; Gauthier-Villars et fils; 1896.

Le Tome II de l'ouvrage de MM. Tannery et Molk est tout

(1) Voir le compte rendu du Tome I dans la livraison de la REVUE du mois de juillet 1893, p. 274.

entier consacré aux fonctions ϑ de Jacobi, rattachées ici aux fonctions σ qui ont été étudiées dans le Tome I. Ce rattachement est opéré par le procédé de passage à la limite qui a, comme on sait, été développé par M. Biehler, mais dont le principe avait, dès 1845, été donné par Cauchy.

Tout en continuant à faire usage de notations qui s'écartent des notations classiques mais qui leur ont semblé plus rationnelles, les auteurs mettent partout le plus grand soin à clairement indiquer le passage des unes aux autres, ne craignant pas, dans des notes en bas de pages, d'insister sur les moindres détails de façon à prévenir toute faute d'interprétation de la part du lecteur.

Après avoir posé leurs notations, les auteurs écrivent une série de formules auxquelles ils auront recours dans leurs démonstrations ultérieures, et qui ne sont au fond que des identités déduites de la définition de ces diverses notations.

Les propriétés fondamendales des fonctions ϑ sont groupées en un tableau méthodique (n° 164) très commode à consulter.

En raison de l'importance du rôle qu'elles jouent dans la théorie des nombres, MM. Tannery et Molk s'arrêtent à l'étude des quantités ϑ (0), et se trouvent conduits, en suivant une marche indiquée par M. Schwarz, aux fonctions modulaires d'Hermite et autres analogues, dont la considération est due à MM. Dedekind et Weber.

Signalons en passant une curieuse identité (p. 34, dernière ligne) dont l'emploi, fort commode d'ailleurs, revient à une double application de la transformation de Landen.

L'étude des variations des fonctions ϑ est, en quelques lignes (n° 175), présentée d'après Halphen, avec indication des fonctions trigonométriques dont les variations suivent une marche analogue, ce qui permet à l'étudiant, bien plus familiarisé avec ces dernières, de se représenter très aisément les choses.

Les auteurs abordent ensuite le problème de la transformation linéaire des fonctions ϑ, problème difficile et dont la solution n'a été obtenue que grâce à des ressources de haute Analyse. Ce n'est point leur moindre mérite que d'avoir su la réduire à un enchaînement de propositions qui, prises en elles-mêmes, offrent un caractère suffisamment élémentaire.

On sait que la grosse difficulté du problème consiste en la détermination du signe d'un certain radical carré en fonction des coefficients de la substitution effectuée. Cette difficulté a été complètement vaincue par M. Hermite, mais avant de faire

connaître la solution explicite de l'illustre analyste, MM. Tannery et Molk, s'inspirant des travaux d'Halphen, indiquent une marche qui permet, lorsqu'on s'est donné des valeurs numériques pour les coefficients, de parvenir à la détermination de ce signe en réduisant la substitution considérée aux deux substitutions

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ et } \begin{pmatrix} & 0 & 1 \\ - & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

qui, par répétition et combinaison, engendrent toutes les autres.

Chemin faisant ils introduisent la notion de l'*invariant absolu* des fonctions doublement périodiques due à M. Weierstrass.

Avant d'établir les formules de M. Hermite, les auteurs approfondissent l'étude des transformations linéaires en se fondant principalement sur les importants travaux de M. Schläfli. Il y a lieu de noter la façon tout élémentaire dont ils introduisent la notion de *groupe,* le soin avec lequel les calculs assez difficiles qui se présentent dans cette théorie sont poussés jusque dans leurs moindres détails, enfin le caractère très simple des notions arithmétiques invoquées.

Pour obtenir la solution directe, indépendante de la décomposition de la substitution linéaire donnée en substitutions

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ et } \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix},$$

les auteurs suivent la marche indiquée par M. Dedekind, qui repose sur l'emploi d'un symbole arithmétique spécial désigné par $[a, b]$.

MM. Tannery et Molk font voir que le calcul de ce symbole $[a, b]$ peut se ramener à celui d'un autre qui joue un rôle considérable en arithmétique, le symbole $\left(\frac{a}{b}\right)$ de Legendre. Certaine extension de cette théorie les amène de même au symbole de Legendre, généralisé par Jacobi.

Il est remarquable de voir comment leur analyse les conduit aux formules bien connues de M. Weber, dont les démonstrations données par celui-ci n'étaient que de simples vérifications.

On ne saurait, à notre avis, trop louer les auteurs d'avoir su aller jusqu'au bout de cette théorie si difficile sans faire appel à aucune connaissance arithmétique d'ordre élevé, supposant déjà une longue préparation de la part du lecteur. On est tout étonné de voir avec quelle rigueur, malgré cela, ils établissent les célèbres formules d'Hermite, jadis données sans démonstrations.

Jamais sans doute la théorie de la transformation linéaire n'a reçu un tel développement dans un ouvrage didactique élémentaire. Il n'est pas indifférent de le constater alors que cette théorie a servi de point de départ aux admirables recherches de Poincaré, de Félix Klein, etc.

MM. Tannery et Molk passent de là aux transformation quadratiques qui se ramènent, comme on sait, aux seules transformations jouant dans ce domaine le même rôle que celles de Landen et de Gauss dans celui des fonctions elliptiques ordinaires.

Pour les transformations d'ordre impair, ils commencent par établir les résultats en partant de ceux déjà obtenus pour la fonction σ, et les font ensuite dériver d'une analyse directe, montrant qu'au fond les deux procédés sont équivalents.

Arrivés au terme de l'étude de la transformation, les auteurs jettent un coup d'œil sur le chemin parcouru (n° 271), de façon à mettre en relief les grandes lignes de la théorie que le lecteur risque un peu de perdre de vue au milieu du dédale de formules parmi lequel elles se poursuivent.

La théorie des fonctions elliptiques peut être envisagée à deux points de vue tout différents : à celui des idées générales qui les rattache à la théorie analytique des fonctions, à celui des applications numériques qui soulève une foule de questions arithmétiques assez épineuses en général. Ce sont ces dernières que MM. Tannery et Molk se sont principalement proposé d'élucider dans le domaine didactique, en quoi ils ont rendu un très signalé service. Mais le souci de pousser à fond les questions de ce genre nuit un peu, on le conçoit, aux vues d'ensemble. C'est donc fort sagement que les auteurs ont cru devoir placer ici le résumé récapitulatif dont nous venons de parler.

Avant d'abandonner les fonctions ϑ prises en elles-mêmes, MM. Tannery et Molk ont eu la très heureuse pensée d'indiquer avec quelque détail le point de vue auquel elles ont été envisagées par M. Hermite, tout différent de celui auquel ils se sont exclusivement conformés jusque-là. Ici, les fonctions ϑ, au lieu d'être rattachées aux fonctions σ, sont définies directement au moyen de certains développements en séries. Cette manière de les introduire est d'une grande fécondité, comme l'a fait voir lui-même l'illustre analyste et comme viennent de le confirmer récemment les travaux de M. Krause, qui ont donné au sujet une grande ampleur.

Application est faite du théorème fondamental d'Hermite aux

diverses propriétés des fonctions ϑ, notamment à celles qui concernent l'addition.

Les auteurs s'étendent également sur les célèbres identités de Jacobi relatives à des produits de quatre fonctions ϑ, et qui peuvent servir de fondement à une théorie des fonctions elliptiques. Ils donnent à ce propos une élégante analyse de Schröter (n° 285).

On sait l'importance, au point de vue des applications, des quotients des fonctions σ et des fonctions ϑ, d'où dérive la notion des fonctions elliptiques proprement dites. Aussi MM. Tannery et Molk leur consacrent-ils tout le chapitre suivant.

Ils commencent par étudier les fonctions ξ, quotients de fonctions σ, au point de vue le plus général, établissant les formules fondamentales qui les concernent et les équations différentielles auxquelles elles satisfont, pour passer ensuite aux classiques fonctions *sn, cn, dn,* qui en dérivent à titre de cas particuliers.

De nouveau ils insistent avec beaucoup de détail sur les différences entre leurs notations et les notations anciennes (n°s 317 et 318).

Ils s'étendent enfin sur le problème de la transformation des fonctions *sn, cn* et *dn,* en suivant la même gradation que pour les fonctions ϑ : transformations linéaire, quadratique et d'ordre impair.

Les auteurs montrent en passant comment les formules de transformation quadratique permettent, ainsi que l'a fait voir M. Hermite, d'obtenir pour les fonctions *sn, cn, dn* des développements d'une haute importance (n° 331).

Ils s'attachent avec un soin tout particulier à partout préciser nettement le signe des radicaux qui interviennent dans cette théorie.

Relativement à la transformation d'ordre n, toutes les principales formules de Jacobi sont établies, et par une marche vraiment élémentaire.

Le volume se termine par un recueil de formules très complet (1) qui, pour les applications, dispense des longues recherches à travers le texte.

(1) Une faute de transcription s'est glissée dans le groupe de formules [2] de la page 266. Entre les seconds membres des formules 2° et 3° il faut interchanger les lettres φ et ψ. La même faute existe dans le tableau (XLVI$_2$) de la page 87. Mais les formules transcrites avec cette faute sont très correctement établies dans les n°s 211 et 212.

Nous ne terminerons pas ce compte rendu sans louer la maison Gauthier-Villars pour la belle exécution de l'ouvrage. Il n'est pas de théorie mathématique où la multiplicité des formules et la complication des notations accumulent davantage les difficulté typographiques ; mais cette difficulté, loin de rebuter nos grands éditeurs parisiens, n'est pour eux qu'une occasion nouvelle d'affirmer leur indiscutable supériorité.

M. d'Ocagne.

IV.

Les Origines. Questions d'Apologétique, par J. Guibert, professeur de sciences au Séminaire St-Sulpice, à Issy. — 1 vol. in-8°. — Paris, Letouzey et Ané, 1896.

M. Guibert, après beaucoup d'autres, nous donne un livre qui a pour but d'harmoniser les données de la révélation et de la saine philosophie avec les résultats certains ou du moins sérieux des sciences naturelles. Nous disons : après beaucoup d'autres. En effet le nombre de ceux que ces problèmes ont tentés est déjà considérable, et nous ne pouvons en citer que deux ou trois : Reusch, alors orthodoxe, les a traités dans son beau livre *La Bible et la Nature* (1862) ; l'abbé Thomas, dans *Les Temps primitifs et les origines religieuses d'après la Bible et la science*, en insistant sur le côté théologique ; le chanoine Duilhé de St-Projet dans son *Apologie scientifique de la Foi chrétienne*, dont la 3e édition a paru en 1890. Faut-il se plaindre de cette émulation des défenseurs de la foi et de cette abondance de livres sur les mêmes sujets ? Nous ne le pensons pas. Car les sciences humaines font d'incessants progrès qui obligent les apologistes à modifier leurs points de vue, et l'auteur d'un livre vieux de six ans, à plus forte raison de trente et plus, ne peut avoir prévu les difficultés ni les objections amenées par de toutes récentes découvertes. D'autre part, chaque esprit a ses qualités et aussi ses défauts : il en résulte qu'aucun livre n'est absolument parfait, et qu'il restera toujours à glaner pour les derniers venus.

Le livre de M. Guibert, qui n'est pas sans défauts, a des qualités très sérieuses sur lesquelles nous insisterons tout d'abord ; les critiques trouveront leur place dans le corps de notre article.

La première qualité de ce travail est une extrême clarté, ce qui n'est pas un petit mérite dans des questions déjà fort obscures par elles-mêmes et que les préjugés ont encore embrouillées. On sent, à la façon méthodique dont les problèmes sont posés, divisés, discutés, que ce livre a été professé avant d'être écrit; aussi y fait-il clair, et n'est-on pas obligé, comme chez beaucoup d'autres écrivains, de refaire soi-même le livre pour pouvoir le comprendre.

Autre qualité de M. Guibert : il a su circonscrire son sujet. C'est surtout le côté scientifique des problèmes qu'il a dessein de mettre en lumière ; il montre bien d'un mot ou d'une phrase que la solution donnée par la science humaine peut fort bien se concilier avec la science divine, mais il abandonne les développements et les détails aux théologiens et aux exégètes de profession.

Ce côté scientifique des questions, il le traite du reste en homme parfaitement maître de son sujet. Il reste calme, modéré, maître de lui entre les affirmations tapageuses d'une école qui n'aspire qu'à prendre la révélation chrétienne en défaut, et les timidités incurables de certains apologistes pour lesquels une opinion semble avoir d'autant plus d'attraits qu'elle contrarie davantage le mouvement scientifique. Les auteurs que M. Guibert a consultés, ceux qu'il cite à la fin de ses chapitres pour ou contre ses conclusions, montrent aussi qu'il est bien au courant de la littérature spéciale à ce genre de questions. Nous trouvons cependant qu'il a fait du nom de M. G. de Mortillet un usage que ne justifient ni l'autorité scientifique du personnage ni son impartialité trop souvent compromise par sa haine de sectaire. Pourquoi n'avoir pas cité une seule fois son très loyal adversaire, M. d'Acy ? Pourquoi surtout avoir adopté les trop fameuses divisions de l'industrie préhistorique préconisées par le premier, chelléenne, moustiérienne, solutréenne, magdalénienne, comme le dernier mot de la science, sans rien dire des graves objections que soulève cette division fantaisiste même dans le camp des préhistoriens ? Pour en finir tout de suite avec les auteurs cités par M. Guibert, nous aurions écarté de notre liste quelques naturalistes amateurs, tels que l'abbé Pioger, le Dr Constantin James, et nous y aurions volontiers inscrit les ouvrages des PP. de Valroger et Carbonnelle, du chanoine Duilhé de St-Projet, de l'abbé Thomas, dont l'absence étonne un peu dans cette nomenclature généralement bonne et complète.

Les questions traitées dans *Les Origines* sont au nombre de sept: Origines du monde, de la vie, des espèces végétales et

animales, de l'homme ; unité et antiquité de l'espèce humaine ; état primitif de l'humanité. Sans nous astreindre à une analyse détaillée de chacune de ces études, ce qui nous entraînerait trop loin et serait sans utilité, nous dirons quelques mots de ce qui nous a le plus frappé en chacune d'elles.

La première question qui se présente à l'apologiste est celle de la formation de l'univers, la *Question cosmogonique.* Pour mettre d'accord le récit de la Genèse qui raconte la création du monde et les données scientifiques, plusieurs systèmes ont été imaginés. M. Guibert les classe en trois groupes. Voici d'abord les partisans de six jours de vingt-quatre heures ; ils sont peu gênés par les difficultés, de quelque côté qu'elles viennent, ayant toujours à leur disposition l'appel au miracle pour les cas embarrassants ; ils se font du reste de plus en plus rares. Les concordistes sont le parti au pouvoir ; leur opinion est entrée dans l'enseignement officiel des Grands-Séminaires, et, à entendre certains défenseurs de ce système, on ne se douterait pas qu'on est en présence d'une simple opinion, d'origine fort récente, et dont le patron est un protestant, aussi religieux du reste que savant, Cuvier, qui l'a proposée le premier en 1821. On sait qu'enlevant aux mots *jour*, *soir* et *matin* leur signification naturelle, ce système y substitue le sens de *période indéterminée,* afin d'accorder à la science les longs siècles qu'elle réclame pour la lente évolution de l'univers. De là son autre nom de système des *jours-périodes* .

Les idéalistes forment le troisième groupe. Il est encore peu compact ; mais, si nous ne nous trompons, il pourrait bien devenir le parti de l'avenir, et nous croyons que M. Guibert est sur ce point de notre avis. Les idéalistes partent du double but dogmatique et liturgique que s'est proposé Moïse dans le premier chapitre de la Genèse, pour affirmer qu'il faut y chercher uniquement des *vérités religieuses* (unité de Dieu, souverain domaine sur toutes choses, repos sabbatique, etc.), et non un cours de géogénie, pas même une histoire proprement dite de la création dans laquelle on aurait suivi scrupuleusement l'ordre chronologique. Cette absence de préoccupation historique, dans la 1re page de la Genèse, ressort avec évidence de la disposition et de la forme même du morceau, dans lequel l'auteur a substitué à l'ordre historique et chronologique un ordre logique et conventionnel dans la distribution des œuvres divines. Il est en effet facile de remarquer qu'elles se divisent en deux séries de trois jours qui se correspondent terme à terme : première série, qui comprend

trois œuvres de *séparation*, de la lumière et des ténèbres, des eaux inférieures et supérieures, des mers et des continents avec les plantes qui les couvrent; deuxième série, qui comprend trois œuvres d'*ornementation*, ornementation du ciel par les astres, des eaux et de l'atmosphère par les poissons et les oiseaux, de la terre par les animaux et l'homme. Il ne faut donc pas chercher dans ce morceau une histoire proprement dite et chronologique de la création, et dès lors il est inutile de torturer le texte, comme le font les concordistes, pour l'harmoniser avec des données scientifiques qui n'ont rien à voir avec lui.

Nous nous sommes plus étendu sur ce troisième système parce qu'il est moins connu, et aussi — pourquoi ne pas le dire ? — parce que nous le croyons véritable. Les données du premier chapitre de la Genèse restent toujours vraies et exactes, qu'elles soient présentées selon la méthode historique ou groupées selon un ordre logique et adapté au but de Moïse, absolument comme le groupement de certains faits évangéliques, de certains discours de N.-S. J.-C. selon un ordre logique n'enlève rien à leur caractère de vérité, ni même d'historicité.

M. Guibert s'occupe ensuite de l'*Origine de la vie*. Les célèbres expériences de Pasteur, de Tyndall et de leurs émules ont bien éclairci cette question obscure. Tout le monde en parle, peu savent en quoi précisément elles consistent, et ce qui a été pris de précautions minutieuses pour éviter toute cause d'erreur. C'est donc une très heureuse pensée qu'a eue M. Guibert de faire à ses lecteurs l'histoire de ces fameuses expériences sur les générations spontanées et de résumer pour eux les discussions passionnées qui les ont suivies. On lira ces quelques pages avec un très réel profit. C'est appuyé d'une part sur ces données expérimentales qu'il vient de résumer, de l'autre sur la constance et l'universalité des lois de la nature, que l'auteur tire les conclusions suivantes : 1° la vie a commencé sur la terre ; 2° elle n'a point commencé par génération spontanée ; 3° mais elle a commencé par un acte divin de création. " La vraie science en effet n'est point athée par définition. Elle part de faits bien constatés ou de principes évidents, et puis elle marche à la conquête de toutes les conséquences que la logique permet d'en tirer. Or que nous partions de faits concrets comme l'origine de la vie, ou de principes assurés comme celui de causalité, toute notre science aboutit logiquement à un Être souverain, personnel, créateur

du monde, qui n'abandonne point son œuvre après l'avoir créée (1). „

Le problème de l'*Origine des espèces* (moins l'homme) vient en troisième lieu. Il se pose ainsi : la vie, créée par Dieu, a revêtu des milliers de formes, de là les innombrables espèces végétales et animales. Est-ce Dieu qui a façonné *directement* chacune de ces formes, ou bien a-t-il abandonné aux *causes secondes* le développement de la vie dans les deux règnes ? Si on adopte la première solution, on se range parmi les créationnistes, c'est-à-dire qu'on admet la fixité des espèces ; si on adopte la seconde, on se déclare évolutionniste, et on regarde les espèces animales et végétales comme des rameaux sortis d'un tronc commun et différenciés par une loi d'évolution dont il restera à déterminer la nature. En effet, cette loi d'évolution des êtres pourra avoir Dieu pour auteur et régulateur, et alors on reste évolutionniste spiritualiste ; si au contraire on la regardait comme le produit fatal de lois mécaniques et aveugles, on prendrait rang parmi les évolutionnistes athées et matérialistes.

M. Guibert nous avertit qu'il se propose " d'exposer consciencieusement les pièces du procès, laissant au lecteur le soin de prendre un parti (2) „. Voyons comment il s'acquitte de sa tâche.

Il donne d'abord la parole aux partisans de l'évolution, et, à leur suite, il met vivement en lumière les faits, toujours les mêmes du reste, invoqués en faveur du transformisme : variabilité des formes organiques, parenté des formes vivantes, distribution géographique des faunes et des flores, enchaînements paléontologiques, parallélisme entre la série embryologique et la série zoologique, surtout présence des organes rudimentaires. Malgré sa promesse de rester simple rapporteur, il est évident, dès cet exposé, que M. Guibert incline au moins vers les doctrines transformistes. Nous ne lui reprocherons pas cette préférence, quand bien même il l'affirmerait plus explicitement encore ; mais nous regrettons que, dans son exposé, il n'ait pas toujours assez nettement séparé certains faits indiscutables des explications qu'en donnent les transformistes, lesquelles restent de pures hypothèses. Il nous paraît aussi avoir insisté plus que de raison sur des analogies fort contestables, par exemple sur le paral-

(1) *Les Origines*, p. 42.
(2) *Ibid.*, p. 46.

lélisme entre la série embryologique et la série zoologique qui est nié par nombre de transformistes.

M. Guibert donne de nouveau la parole aux partisans de l'évolution pour qu'ils nous fassent connaître par quels procédés se sont transformées les espèces. Ce *comment* de l'évolution, c'est surtout Darwin qui l'a cherché, et qui a pensé le découvrir dans cet ensemble de faits et de lois — sélection naturelle, sélection sexuelle, lutte pour la vie, loi de caractérisation permanente, etc. — auquel on a donné le nom de Darwinisme. M. Guibert avait donc à exposer le système du savant anglais, et il l'a fait avec cette clarté et cette aisance qui sont un des charmes de son livre. Nous sommes avec lui quand il félicite Darwin " de sa finesse d'analyse et de sa richesse de documents vraiment extraordinaire (1) „ ; mais nous nous séparons tout à fait de lui quand il qualifie le darwinisme de " système si fortement conçu et si logiquement enchaîné (2) „. Ce système, en effet, a des lacunes, M. Guibert l'avoue ; ainsi il n'a pas cherché à expliquer la formation des variétés organiques. Sa logique qu'on vante tant ne nous paraît pas très méritoire, et toute autre théorie pourrait y prétendre moyennant l'application de trois procédés chers aux darwinistes : 1° ne pas tenir compte des faits embarrassants ; 2° en appeler à l'inconnu quand on les met au pied du mur ; 3° recourir à des lois créées tout exprès pour la circonstance et qui sont tout simplement des mots sans signification. Cette logique a du reste si peu satisfait certains esprits que le désaccord le plus absolu règne entre les disciples du maître pour l'interprétation de sa pensée ; ce n'est un mystère pour personne.

Au transformisme s'est attachée toute une végétation encombrante et surtout compromettante que M. Guibert a bien soin et bien raison d'en séparer. Ainsi, être transformiste n'oblige pas à admettre l'origine bestiale de l'homme, ni la génération spontanée, ni le monisme universel de Spencer et de Hæckel, ni le hasard pour toute loi. M. Guibert n'a pas de peine à le montrer, et il peut légitimement conclure qu'il y a un transformisme spiritualiste et modéré qui tient compte de l'intelligence divine, et voit dans l'évolution des êtres un plan poursuivi en vue d'une fin déterminée. C'est même vers cette solution qu'incline visiblement l'auteur. Quoique ce ne soit pas la nôtre, nous reconnaissons

(1) *Les Origines*, p. 63.
(2) *Ibid.*, p. 65.

très loyalement qu'il est parfaitement dans son droit en l'adoptant, si les raisons scientifiques sur lesquelles on l'appuie lui paraissent suffisantes. Car, à notre avis, ni la sainte Écriture, ni la saine philosophie, ni la Tradition n'y paraissent opposées, et les témoignages qu'on leur a arrachés pour ou contre l'évolution, entendue au sens spiritualiste, nous ont toujours paru aussi déplacés que forcés.

Reste à entendre les adversaires du transformisme : en quatre pages ils sont entendus. C'est un peu court, et quoique la plupart de leurs arguments soient passés en revue, nous engageons à chercher un supplément de preuves dans les ouvrages de Quatrefages et des naturalistes de son école. On y verra quelles réponses sont faites aux six ou sept faits fondamentaux des évolutionnistes, comment y est développé ce grand et toujours solide argument de l'infécondité entre individus d'espèces différentes, qu'on n'a pas détruit en disant " que les faits d'interfécondité d'individus appartenant certainement à des espèces différentes se multiplient dans les annales de la science (1) ", et enfin comment les émules de Darwin, en attaquant l'une après l'autre les lois posées par le maître, laissent un peu sceptique sur la solidité et la durée de l'édifice auquel il a attaché son nom.

La question de l'*Origine de l'homme* est traitée à part, comme nous l'avons dit, et il suffit de se rappeler les graves conséquences philosophiques, religieuses, morales et sociales qui découlent de sa solution dans un sens ou dans l'autre pour justifier cette importance exceptionnelle. Il faut aussi, pour la traiter avec clarté, avoir soin de distinguer entre l'origine de l'âme et celle du corps humain ; c'est ce qu'a fort bien compris l'auteur.

Commençant par l'âme humaine, il montre très nettement pourquoi sa formation ne peut s'expliquer par les seules lois de l'évolution. Celles-ci, par leur jeu naturel et leur définition même, peuvent bien modifier une nature déjà existante, mais elles ne peuvent créer une nature nouvelle. Il suit de là que leur action ne peut être invoquée en faveur de la formation de notre âme, et cela parce qu'entre l'intelligence humaine et l'âme des bêtes il n'y a pas seulement une différence de *degrés*, mais une différence de *nature*. Il faut donc absolument avoir recours à une force supérieure, à une intervention divine pour expliquer la création

(1) *Les Origines*, p. 79.

de l'âme de l'homme. Cette différence de nature, M. Guibert l'établit par le raisonnement suivant : " La nature des objets révèle la nature des facultés qui les embrassent : les objets qu'atteint l'homme, et que lui seul saisit, étant de nature spirituelle, il en résulte que les facultés humaines sont également spirituelles. Mais une âme spirituelle n'est point de même ordre qu'un principe d'activité purement sensible, et par conséquent ne peut en être sortie par voie de simple développement. Il en résulte que la première âme humaine, n'étant pas seulement un progrès mais une *chose nouvelle*, ne put arriver à l'existence que par l'intervention d'un pouvoir créateur, extérieur à la nature (1). "

Faute d'avoir remarqué cette différence essentielle, des naturalistes de valeur et d'ailleurs tout dévoués aux idées spiritualistes ont hésité et tâtonné quand il s'est agi d'indiquer la caractéristique de l'intelligence humaine. Il est pourtant bien important d'établir avant tout qu'elle n'est pas de même nature ni de même ordre que ce qu'on nomme l'intelligence des animaux, et alors on n'a pas de peine à en faire dériver, comme conséquences, mais seulement comme conséquences, et le langage articulé, et la perfectibilité dans l'individu et dans l'espèce, et les caractères moraux et religieux, autant de manifestations extérieures de l'intelligence de l'homme et de sa nature à part, puisqu'on n'a jamais constaté rien de pareil chez les animaux.

Les transformistes spiritualistes, d'accord avec leurs adversaires non-transformistes pour expliquer l'origine de l'âme humaine, sont plus embarrassés vis-à-vis du corps de l'homme. Quel motif, en effet, de soustraire le corps humain aux lois générales de l'évolution ? N'observe-t-on pas chez lui le même ensemble de phénomènes qui se remarquent dans la série animale ? Même ressemblance organique entre l'homme et les animaux supérieurs, même développement pendant la période embryonnaire, mêmes phénomènes d'atavisme, même présence inexplicable d'organes rudimentaires qui ne lui servent à rien ; dès lors pourquoi ce corps humain aurait-il une origine différente de celle du corps des animaux supérieurs ? Quoique cette solution semble la plus conforme à la logique, elle n'a été adoptée que par un petit nombre de transformistes chrétiens, dont le plus célèbre est Mivart. Ces naturalistes, fidèles jusqu'au bout à la doctrine de l'évolution, professent que Dieu a choisi, pour l'élever à la dignité humaine, l'organisme le plus parfait auquel aurait abouti la

(1) *Les Origines*, p. 92.

longue évolution de la matière vivante durant les âges précédents. Ces auteurs, chrétiens convaincus, ne croient pas que la sainte Bible soit opposée à leur conception. Ils disent en effet que *le limon de la terre*, dont parle l'Écriture, aurait pu être un organisme préalablement préparé par l'évolution selon les plans divins. et que si la Bible nous représente Dieu comme l'auteur du corps de l'homme, elle ne nous dit pas comment ni par quels procédés il l'a façonné. Ils ne se croient pas davantage liés par les données de la philosophie traditionnelle, et font remarquer qu'en soutenant cette opinion ils restent fidèles à la logique et à leur loi générale d'évolution, ce que ne font pas leurs confrères qui pensent différemment sur l'origine du corps humain.

Sans adhérer explicitement à cette thèse, il nous semble cependant que M. Guibert ne la rejetterait pas tout à fait. Voici en effet la conclusion de son étude : " Si les interprètes de l'Écriture croient que le texte sacré enseigne aussi formellement que Dieu façonna immédiatement le corps humain, nous n'aurons aucun sacrifice à nous imposer dans le domaine scientifique, et nous adhèrerons volontiers à leur sentiment. S'ils ne pensent pas que le texte soit explicite, nous dirons alors que nous éprouvons une certaine incertitude : car, par elles-mêmes, les raisons scientifiques sont incapables de nous fixer définitivement dans l'une ou dans l'autre hypothèse (1). „ Pour nous, nous n'éprouvons pas les scrupules de M. Guibert. La Bible et la philosophie ne suffiraient peut-être pas à nous fixer, mais les raisons scientifiques, surtout celles de R. Wallace, nous paraissent péremptoires, et nous avouons qu'après l'exposé si loyal et si clair qu'en a fait M. Guibert, sa conclusion finale nous a quelque peu surpris et qu'elle n'est pas la nôtre.

Pour ne pas abuser de la patience du lecteur, nous mentionnerons seulement la 5e étude sur l'*Unité de l'espèce humaine*, et la 7e sur l'*État de l'homme primitif*. Claires et méthodiques comme les autres, ces deux études présentent les thèses classiques appuyées sur les faits et les arguments connus, et nous n'y avons rien de bien spécial à relever. Nous avons pourtant remarqué, dans la 5e, que parmi les influences qui contribuent à la formation des races humaines, M. Guibert omet de signaler le rôle de l'*hérédité*. — Et c'est à la 7e surtout que nous pensions quand, au début de cet article, nous avons récusé

(1) *Les Origines*, p. 111.

l'autorité de M. G. de Mortillet et refusé absolument d'accepter comme infaillibles les décisions du grand pontife de la Préhistoire. Et s'il était besoin de justifier nos réserves, nous renverrions le lecteur à un travail que nous avons publié ici-même sous le titre de *Alluvions et Cavernes* (1).

L'*Antiquité de l'espèce humaine,* qui arrive au sixième rang et par laquelle nous finissons, est à notre avis une des meilleures études du livre des *Origines.*

Faut-il, se demande M. Guibert, faire remonter jusqu'à l'époque tertiaire l'apparition de l'homme ? — " Non, „ répond-il après examen des principales découvertes alléguées en sa faveur ; " dans la science positive il n'existe aucune trace de l'homme tertiaire ; celles qu'on a signalées n'ont pas même une probabilité sérieuse. Il n'y a donc aucune preuve que l'homme ait vécu avant la période interglaciaire (2). „

Mais il reste à déterminer à quel moment des temps quaternaires se place cette période interglaciaire. L'homme remonte sans conteste aux temps quaternaires, mais ces temps ont un commencement, un milieu et une fin. Pour bien saisir la date relative de l'apparition du premier homme, il est bon d'avoir sous les yeux le tableau que M. Guibert a dressé des temps quaternaires, et que nous reproduisons ici. Il nous présente les phases successives de cette époque, à partir des plus récentes :

1° Climat froid et sec ; recul définitif des glaciers.
2° Dernière extension glaciaire, la moins considérable.
3° Période interglaciaire.
4° Deuxième extension glaciaire, la plus importante.
5° Première période interglaciaire.
6° Première extension glaciaire, à la fin du pliocène (3).

C'est à la période interglaciaire qui précède le n° 4 que M. Guibert, suivant en cela M. Boule dans son *Essai de paléontologie stratigraphique de l'homme,* reporte l'apparition du premier homme. " Ce n'est, dit-il après M. Boule, qu'après la grande extension glaciaire (n° 4) qu'on rencontre les premiers vestiges humains, soit que l'on considère les contrées envahies par les glaciers, soit que l'on étudie les régions placées hors de

(1) Revue des questions scientifiques, t. XXVIII, pp. 203-228, juillet 1890.
(2) *Les Origines,* p. 167.
(3) *Ibid.,* p. 157.

l'atteinte des glaciers quaternaires (1). » On le voit, ce n'est même pas à toute la durée des temps quaternaires qu'il faut étendre l'existence de notre espèce, et cela au nom des seules données scientifiques. Il y a là une *date relative* fort précieuse, et que M. Guibert a eu raison de préciser ; mais faut-il chercher à exprimer cette date en chiffres et proposer 10 000 ans plutôt que tout autre nombre ? Nous ne le croyons pas, d'autant plus que de tous les chronomètres proposés, aucun n'est exempt d'erreur. M. Guibert le montre fort bien à la fin de son étude (2).

Avec l'*époque actuelle* ou post-glaciaire l'évaluation en chiffres est un peu plus satisfaisante, à condition qu'on prenne l'ensemble des recherches chronométriques, et qu'on ne s'en tienne pas exclusivement à telle ou telle observation particulière. De cet ensemble il résulte qu'en donnant de 7 à 9000 ans (mettons 10 000 ans) pour l'époque actuelle, on a chance de rester dans le vrai.

Quant aux *dates historiques*, elles ne nous font pas remonter au-delà de 4 ou 5000 ans au plus avant Jésus-Christ ; mais elles laissent supposer, par l'état dans lequel elles nous montrent la civilisation, que les débuts de l'humanité remontent bien plus haut, et par conséquent nous rapprochent des 7 à 10 000 ans fournis par les chronomètres naturels.

Ainsi, apparition de l'homme vers le milieu des temps quaternaires, dont il est du reste impossible d'évaluer en chiffres la durée ; fixation à 10 000 ans environ de la durée de l'époque actuelle ou postglaciaire, voilà la double conclusion qui se dégage de cette étude sur l'antiquité de l'homme, double conclusion qui nous inspire une grande confiance par les attaches scientifiques où elle s'appuie.

Nous prions M. Guibert d'excuser nos critiques ; elles lui prouveront notre sincérité partout où il nous a été possible de ne faire que des éloges ; elles lui diront aussi avec quel intérêt et quel soin nous avons lu son livre, que nous souhaitons voir entre les mains de tous ceux, amis et ennemis, que préoccupent les rapports de la foi et des sciences de la nature, car il ne peut que les éclairer.

Abbé D. Le Hir.

(1) *Les Origines*, p. 159.
(2) *Ibid.*, pp. 180-183.

V.

Les Cavernes et leurs habitants, par Julien Fraipont, professeur de paléontologie à l'Université de Liége. — 1 vol. in-12, de pp. VIII-334, avec 89 fig. *(Bibliothèque scientifique contemporaine.)* — Paris, J.-B. Baillière, 1896.

M. Fraipont, professeur de paléontologie à l'Université de Liége, s'est proposé de faire un résumé de l'histoire des cavernes et de leurs habitants depuis les temps quaternaires jusqu'à nos jours, sans sortir de l'Europe, sauf dans quelques cas exceptionnels et assez rares. Il s'est aidé naturellement des travaux de ses devanciers, et ses nombreuses références le prouvent, en même temps qu'elles seront utiles à ceux qui poursuivent des recherches du même genre. Mais la part des observations personnelles reste encore considérable. C'est ainsi que M. Fraipont a exploré lui-même une trentaine de cavernes à ossements, qu'il a visité de nouveau la plupart des grottes décrites par Schmerling et Dupont, que pendant dix années il a pratiqué des fouilles continues dans les cavernes de Belgique dont quelques-unes, la grotte de Spy (Namur) par exemple, ont donné des résultats extrêmement importants pour la connaissance des races et des temps quaternaires. Grâce à cette expérience personnelle, l'auteur apporte dans son livre quelques aperçus nouveaux, et surtout il peut contrôler un certain nombre de données courantes chez les préhistoriens et trop facilement acceptées par les érudits. Citons, entre autres choses admises par M. Fraipont, l'existence de poteries grossières dans des dépôts paléolithiques non remaniés (v. p. 102), la réserve avec laquelle il reçoit et applique la classification de M. G. de Mortillet fondée sur la forme et l'emploi des silex, etc.

Cette histoire des cavernes comprend deux parties de longueur très inégale. La première, assez courte, est consacrée aux généralités : origine des cavernes, qu'elles doivent leur formation aux eaux souterraines, à la mer, ou à des phénomènes éruptifs ; — mode de remplissage des cavernes naturelles ; — signification et âge de leurs divers dépôts, tels qu'ossements d'animaux, débris humains, restes de l'industrie ; — faune actuelle des cavernes. Nous en extrayons les lignes suivantes sur la signification et l'âge relatif des dépôts ossifères qu'on rencontre dans la plupart des grottes : " Un grand nombre de grottes ont

servi d'habitation à l'homme à partir du commencement de la période quaternaire. On retrouve, dans les dépôts de telles grottes, de nombreuses traces de l'industrie de l'homme : restes de foyers, charbon, instruments de travail, parures, armes, poteries, mêlés à des quantités d'ossements d'animaux ordinairement brisés. Ces ossements d'animaux sont les débris de cuisine, les reliefs des repas de ces troglodytes. D'autres cavernes ont servi seulement de refuge temporaire aux hommes. D'autres ont été utilisées comme sépultures.

„ L'examen méthodique des couches superposées d'une même caverne nous permet souvent de reconnaître qu'elle a successivement été un repaire d'ours, un antre d'hyène, une habitation de l'homme fossile, une nécropole de l'homme de la pierre polie, un refuge à l'âge du bronze, du fer, ou même dans les temps modernes. L'âge relatif des dépôts des cavernes nous sera donné par l'étude des restes de la faune et de l'industrie humaine qu'ils contiennent, lorsqu'il aura été bien constaté qu'il n'y a pas eu de remaniements (1). „

Nous avons cité cette page parce qu'elle expose brièvement et clairement les principes qui ont guidé M. Fraipont dans sa classification des cavernes à travers les âges. C'est à cette classification des cavernes aux diverses époques, et à l'histoire plus ou moins détaillée de leurs habitants qu'est consacrée la seconde partie, la plus considérable, du volume. L'auteur, dans autant de chapitres qu'il y a de divisions dans les âges préhistoriques jusque et y compris l'âge des métaux, passe en revue les faunes et flores caractéristiques, les ossements humains découverts dans les grottes, les mœurs, industries, occupations, coutumes funéraires, etc. des hommes de chaque époque, et signale les principales stations découvertes en Europe. Tout cela est illustré de figures qui, pour n'être pas nouvelles, n'en contribuent pas moins à éclaircir les descriptions et à soutenir l'intérêt. Le livre finit par trois chapitres sur les cavernes dans les temps historiques, les divinités et les légendes des cavernes. Cet ensemble vaut surtout par les détails et échappe par là-même à l'analyse. Disons seulement que les chapitres les plus intéressants sont ceux qui se rapportent à l'époque du Mammouth (moustérien) et à l'époque du Renne (magdalénien), car à l'époque chelléenne, selon la juste remarque de l'auteur, ce n'est pas l'homme, mais le grand ours qui est le véritable habitant des cavernes.

(1) *Les Cavernes et leurs habitants*, p. 49.

Pendant la période néolithique et à l'âge des métaux les cavernes sont moins fréquentées. Il y a été fait cependant des trouvailles intéressantes datant de ces âges ; de plus, les grottes sépulcrales naturelles ou artificielles ont été très communes alors et ont permis à M. Fraipont, en élargissant un peu son cadre, de présenter un tableau intéressant de la civilisation de la pierre polie et des métaux ; naturellement ce ne pouvait être qu'un résumé.

" J'ai tenté, dans le livre qu'on va lire, dit l'auteur dans sa *Préface*, de résumer succinctement l'état actuel de nos connaissances sur les cavernes naturelles et artificielles aux multiples points de vue de la géologie, de la paléontologie, de l'anthropologie, de l'ethnographie, de l'archéologie, de l'histoire et du folklore. „ Peut-être le lecteur trouvera-t-il que le nombre des points de vue est bien multiplié, et qu'il y aurait eu sans doute avantage à les restreindre. Mais n'oublions pas que le livre de M. Fraipont est aussi un livre de vulgarisation ; or la multiplicité et la variété des points de vue sont souvent un élément de succès, et on ne saurait les blâmer quand, par l'exactitude des observations, l'abondance des renseignements, la sagesse des conclusions, le livre garde toujours, comme celui de M. Fraipont, un véritable caractère scientifique.

Abbé D. Le Hir.

VI.

Hygiène de l'œil, par Trousseau *(Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire)*. — Un vol. petit in-8° de 214 pp. — Paris, Masson et Gauthier-Villars.

Y a t-il grande utilité à prouver l'importance de l'hygiène de l'œil, comme le fait Trousseau au début de son livre ? La conclusion qui se dégage des nombreux recherches faites en différents pays sur les causes de la cécité répond nettement : oui. Déjà, au 5e Congrès d'hygiène réuni à La Haye en 1884, un prix avait été institué pour le meilleur ouvrage manuscrit sur les causes de la cécité et les moyens pratiques de la prévenir. Le professeur Fuchs, de l'Université de Liége, obtint le prix par sa remarquable étude. En Allemagne, les recherches les plus importantes furent celles de Magnus, qui portent sur 2528 cas de cécité.

Trousseau fit à son tour le relevé exact des cas inscrits dans le registre des pensionnaires de l'Hospice national des Quinze-Vingts à Paris, sur lequel sont, depuis 10 ans, mentionnées avec soin les causes de cécité ; s'aidant de l'examen des aveugles actuellement internés à l'Hospice, il établit une statistique de 627 cas bien observés. Ses résultats se rapprochent beaucoup de ceux obtenus par Magnus, en Allemagne ; ces deux statistiques réunies prennent donc une réelle valeur.

Or voici, au point de vue de la curabilité, la répartition des 627 cas étudiés par Trousseau :

Incurabilité absolue	—	—	196
Curabilité certaine	—	—	185
Curabilité incertaine	—	—	246

En admettant que la cécité eût pu être évitée dans la moitié des maladies de curabilité incertaine, soit dans 123 cas, on obtient un total de 308 aveugles, c'est-à-dire environ la moitié, à qui, avec des précautions hygiéniques ou des soins appropriés, la cécité eût pu être épargnée.

Ces chiffres ne montrent-ils pas combien dans la pratique on ignore l'importance de l'hygiène oculaire ?

Parmi les affections curables, il faut ranger surtout les maladies contagieuses : l'ophtalmie purulente, dont on compte 101 cas dans la statistique de Trousseau, et une autre maladie également contagieuse, la conjonctivite granuleuse ou ophtalmie de l'armée. Nombreux sont aussi les cas de cécité par traumatisme, et par ophtalmie sympathique. On nomme ainsi l'inflammation de l'œil sain, après traumatisme ou brûlure grave de l'autre œil, lorsque l'énucléation de l'œil atteint et perdu n'est pas faite à temps.

Quelles sont les règles d'hygiène pour prévenir ces dangers ?

Pour les traumatismes, les chefs d'établissements, les ouvriers eux-mêmes doivent être prévenus que les blessures de l'œil sont d'autant plus dangereuses que les soins sont reçus tardivement ou ont été mal donnés. Dans le cas de corps étranger introduit dans l'œil, il arrive trop souvent que les camarades de l'intéressé cherchent, au moyen d'instruments peu appropriés ou malpropres, à enlever le corps du délit. Cette façon d'agir est détestable, car la cornée s'éraille et s'irrite par de maladroites manœuvres, et peut par la suite devenir le siège d'un ulcère ou d'un abcès, ou tout au moins d'une taie qui gênera la vision pour le reste de la vie.

Enfin, l'ouvrier doit toujours être prévenu de la nécessité de

l'énucléation de l'œil blessé quand il y a menace d'ophtalmie sympathique de l'œil sain.

Pourquoi n'afficherait-on pas dans les fabriques des avis indiquant la gravité des blessures et le moyen de les prévenir ? On devrait aussi amener les ouvriers à faire usage de lunettes protectrices, non en verre, les éclats pourraient en cas d'accident pénétrer dans l'œil et le blesser, mais en fil d'archal fin, voire même en mica.

Il faut enfin ne permettre la reprise du travail qu'après guérison complète, et pour cela indemniser le blessé pendant tout le cours de la maladie.

Que faire contre l'ophtalmie purulente, surtout celle des nouveaux-nés ?

L'ophtalmie des nouveaux-nés est due à une infection produite pendant ou peu après l'accouchement. Pour prévenir cette affection redoutable, aujourd'hui une méthode de désinfection jouit d'une grande vogue, celle de Crédé.

Après le premier bain du nouveau-né et le lavage des yeux avec de l'ouate imbibée d'eau propre, on entr'ouvre les paupières et on introduit dans chaque œil une goutte d'une solution de nitrate d'argent à 2 p. c. au moyen d'une baguette de verre : la goutte est déposée sur le centre de la cornée.

L'instillation faite, on ne touche plus aux yeux, et surtout on ne doit pas la renouveler. Grâce à cette méthode, Crédé a vu tomber le chiffre des ophtalmies des nouveaux-nés de 10 à 1/2 p. c. ; à la Maternité de Dresde, pas un seul cas d'ophtalmie purulente sur 720 naissances (1).

Trousseau se plaint de voir cette méthode peu employée en France, où l'on se sert généralement, pour la désinfection, de solutions n'offrant aucune garantie : eau phéniquée à 1 p. c., ou eau boriquée à 4 p. c.

Autre moyen d'une efficacité certaine : laver largement les yeux de l'enfant extérieurement et intérieurement avec une solution de sublimé à 1 pour 2000. Cette solution n'est nullement dangereuse ni irritante, comme l'a démontré Trousseau, si on a soin de n'y point incorporer d'alcool. Ce lavage peut être renouvelé tous les matins pendant trois ou quatre jours.

(1) *Compte rendu du Congrès de Copenhague*, 1884.
M. le professeur Venneman, de l'Université de Louvain, recommandait déjà la méthode de Crédé à ses élèves il y aura bientôt dix ans.

Une mesure efficace pour mettre les parents en garde contre cette affection serait d'adopter la proposition faite le 12 mars 1885 par la Société d'ophtalmologie de la Grande-Bretagne et de l'Irlande : on y recommandait l'impression, dans tous les documents publiés par le Bureau des naissances, de la note suivante : " Si les paupières sont rouges et enflées et sont le siège d'une sécrétion quelques jours après la naissance, l'enfant doit être conduit à un médecin sans attendre un jour. La maladie est très dangereuse ; si elle n'est pas soignée à temps, elle peut faire perdre la vue des deux yeux. „

L'ophtalmie purulente est contagieuse d'enfant à enfant, d'enfant à adulte. Il faut donc isoler les malades qui en sont atteints, et prévenir les personnes de l'entourage des dangers qu'elles peuvent courir; les linges, bandeaux, pinceaux contaminés seront brûlés. Le médecin surtout doit observer les règles d'une antisepsie rigoureuse. Jamais on n'emploiera d'éponges pour les soins de propreté, car une économie mal entendue pourrait les faire conserver; mais on se servira de tampons d'ouate hydrophile livrés aux flammes aussitôt après usage. Trousseau, dans son service des Quinze-Vingts, a fait remettre à chaque malade un petit tube en verre, d'un prix minime, hermétiquement bouché, dans lequel le pinceau est enfermé après avoir été désinfecté. Comme il le reconnaît lui-même, il y aurait mieux encore : supprimer ce pinceau et le remplacer par de petits tampons de coton hydrophile, brûlés dès qu'ils ont servi.

Nous citons un peu longuement ces mesures d'hygiène, parce qu'elles sont applicables à toutes les affections contagieuses des yeux, et aussi parce qu'on n'est pas assez convaincu de leur nécessité. Rappelons-nous la triste histoire de Goolam Kader. Ce charlatan arabe, qui eut tant de vogue à Bruxelles, avait par sa malpropreté et son incurie transmis de tous côtés l'ophtalmie purulente et granuleuse.

Rapprochons de l'ophtalmie purulente le trachôme, conjonctivite granuleuse ou ophtalmie dite de l'armée. Elle se propage par contagion directe et surtout par contagion indirecte (linges, mouchoirs, objets de pansement). Elle frappe surtout les agglomérations d'individus (soldats, écoliers, marins) vivant dans l'air confiné.

Dans les casernes, il faut fournir à chaque homme un minimum de 25 mètres cubes d'air et une bonne ventilation. Les chambres seront souvent désinfectées, l'eau distribuée à profusion, ce qui

permet d'imposer des soins de propreté rigoureux. Chaque homme doit posséder, comme dans l'armée belge, une cuvette et un linge personnels. Dans les crèches, on doit ne recevoir aucun enfant ayant mal aux yeux et renvoyer immédiatement tout enfant suspect.

En terminant cette revue rapide de moyens propres à prévenir ces affections si désastreuses, recommandons les soins hâtifs si utiles dans le glaucôme, dans les kératites ulcéreuses, etc. Mais il faut compter avec les préjugés populaires, souvent entretenus par des personnes qui côtoient la profession médicale. Beaucoup de malades croient qu'ils ne faut pas toucher aux yeux dans l'intérêt de la santé générale. Ils craignent de voir guérir une ophtalmie purulente ou une kératite scrofuleuse de peur que " ça ne se reporte ailleurs ".

" Combien, dit Trousseau, ne m'a-t-on pas amené d'enfants à la clinique des Quinze-Vingts, dont les cornées perforées baignaient dans le pus depuis quinze et vingt jours, et combien de fois, sur mes reproches, la mère ne m'a-t-elle pas répondu : " Mais la sage-femme m'a affirmé que ce n'était rien! "

Comment lutter contre cet état de choses? En répandant les notions élémentaires d'hygiène, en plaçant peut-être sur le livret de famille une annotation contre l'ophtalmie purulente, et surtout en poursuivant sévèrement l'exercice illégal de la médecine.

Après un premier chapitre traitant des causes de la cécité et des moyens de la prévenir, Trousseau s'occupe, dans quatre chapitres différents, de l'hygiène publique générale avec un paragraphe important consacré à l'hygiène scolaire; de l'hygiène professionnelle; de l'hygiène privée; des lunettes et conserves et de la correction des vices de réfraction (hypermétropie, presbytie, myopie, astigmatisme, anisométropie).

Il suffit de jeter un coup d'œil sur la table détaillée de ces différents chapitres pour juger combien ce livre est utile. Citons seulement, dans l'hygiène professionnelle, le nystagmus des mineurs, qui consiste en mouvements oscillatoires continuels du globe oculaire. Voici, d'après Trousseau, la cause probable de cette affection : l'ouvrier travaille ordinairement couché, le regard dirigé en haut; les muscles droits supérieurs et petits obliques se contracturent; d'où affaiblissement de ces muscles qui ne peuvent plus mouvoir le globe oculaire que par une série de petites contractions rapides et successives. Le meilleur moyen de guérison est le travail au grand jour.

Un mot aussi sur les conjonctivites chroniques et le catarrhe consécutif du sac lacrymal chez les cultivateurs, maladies dues aux intempéries de l'air.

Les affections lacrymales ne sont pas généralement traitées à la campagne ; cela explique la gravité de toutes les plaies, voire même de simples érosions de la cornée, qui chez les campagnards ont une grande tendance à s'infecter. En effet, les germes contenus dans les voies lacrymales inoculent la cornée dépouillée de son épithélium protecteur, et cette membrane ne tarde pas à devenir le siège d'ulcères septiques, d'abcès accompagnés d'hypopion.

Les professions dangereuses à cause de poussières irritantes ont pour conséquences habituelles la blépharite ciliaire, les conjonctivites. Mesures prophylactiques : port de lunettes protectrices, ventilation suffisante des ateliers ; éviter de porter aux yeux les mains souillées ; fréquents lavages des mains, de la figure et surtout des yeux.

Le livre de Trousseau fourmille de renseignements précieux. Laissant l'hygiène générale et l'hygiène professionnelle, parcourons rapidement l'hygiène de la famille et de l'individu, en intercalant çà et là des conseils empruntés aux autres chapitres.

I. Hygiène privée générale.

A. *Hérédité.* La myopie est le plus souvent héréditaire ; mais elle se développe et s'aggrave à l'école ; aussi la myopie héréditaire doit être surveillée plus encore que la myopie acquise.

Les maladies constitutionnelles des parents qui peuvent prédisposer les enfants aux affections oculaires sont surtout la tuberculose, la scrofulose et la syphilis. Sur 212 malades atteints de syphilis héréditaire, Fournier a constaté 101 fois des altérations oculaires. La tuberculose touche de bien près à la scrofule, si ces deux maladies ne sont pas sœurs jumelles. Les maladies oculaires scofuleuses de l'enfance sont les plus fréquentes : conjonctivites phlycténulaires, blépharites, kératites de toutes formes ; leur influence sur la vision peut être désastreuse à cause des taies ou leucoses qu'elles laissent souvent sur la cornée. Sur 44 cas de cécité dus à des inflammations de la cornée, Trousseau en a trouvé 21 ayant pour cause la scrofule.

La prévention est ici très puissante. L'enfant scrofuleux doit être de bonne heure fortifié et placé dans de bonnes conditions hygiéniques. Le séjour au bord de la mer, loin des grandes villes,

le métamorphose. Mais il faut une plage assez abritée, à climat tempéré, et exposée de préférence aux vents d'ouest. Celles qui sont battues par les vents du nord et de l'est sont contre-indiquées, parce que ces vents sont mal supportés ; leur contact enflamme la conjonctive et favorise le larmoiement.

B. Dans les *maladies aiguës ou chroniques,* l'œil doit être surveillé avec le plus grand soin.

Dans la période comateuse des maladies très graves (typhus, choléra,...), le patient tient les paupières ouvertes, et ainsi la cornée se trouve exposée à l'air et à toutes les causes d'infection : aussi ne tarde-t-elle pas à s'altérer, s'ulcérer, voire même s'abcéder. C'est cette variété de kératite qu'on avait appelée à tort neuro-paralytique. — Prophylaxie : recouvrir les yeux d'un léger bandeau compressif fermant bien les paupières, ou unir les paupières avec de petites bandelettes collodionnées.

Parmi les fièvres éruptives, la rougeole est celle qui amène le plus souvent des complications oculaires. La variole, considérée autrefois comme amenant surtout les maladies des yeux, doit céder le pas à la rougeole : Trousseau l'a démontré dans un travail spécial.

Parmi les maladies chroniques, celles du système nerveux sont sans contredit celles qui retentissent le plus sur le globe oculaire. L'examen du fond de l'œil, dans les cas douteux, peut permettre de diagnostiquer une tumeur cérébrale ; de même, dans la maladie de Bright ou albuminurie, une rétinite peut exister alors qu'on ne rencontre pas encore d'albumine dans l'urine.

C. *Opérations. État général.* Les opération peuvent se faire en toute saison avec certitude de succès : rien de plus simple que de chauffer l'appartement l'hiver et de l'aérer convenablement l'été. On ne doit pas opérer dans des pièces froides où passent des courants d'air. Trousseau a toujours combattu le préjugé qui condamne certains opérés à un long séjour dans l'obscurité : c'est, en privant l'œil de son milieu naturel, porter un sérieux préjudice aux fonctions générales. La lumière blanche du soleil, qui convient le mieux à l'œil, doit être distribuée aussi largement que l'air dans les habitations. L'étiolement général, certaines maladies oculaires sont la conséqnence des séjours prolongés dans l'obscurité. Sans doute, dans certains cas, pour l'œil malade la lumière doit être atténuée, mais elle ne doit jamais être supprimée.

L'état général du patient influe-t-il sensiblement sur le résultat des opérations pratiquées sur les yeux ?

Chez les malades, chez les diathésiques, les opérations oculaires peuvent être exécutées avec les plus grandes chances de succès, pourvu que l'antisepsie soit rigoureuse : l'infection seule peut compromettre le résultat définitif. Trousseau opère journellement des diabétiques, des albuminuriques, des tuberculeux, et n'a jamais eu lieu de s'en repentir.

Pour ces opérations, le grand âge des patients n'est pas non plus une contre-indication.

II. Hygiène des ages.

Première enfance. Nous avons vu les précautions à prendre contre l'ophtalmie purulente des nouveaux-nés. Les yeux doivent être rigoureusements soignés pendant la première quinzaine ; passé ce délai, l'ophtalmie grave n'est plus guère à craindre.

L'enfant peut avoir à la naissance un léger strabisme interne, qui ne doit pas inquiéter les parents, car le plus souvent il disparaît par la suite.

L'œil du nouveau-né a besoin de repos ; il ne doit s'habituer que progressivement à la lumière vive ; aussi les berceaux seront-ils tournés à contre-jour et munis de rideaux protecteurs. Mauvaise habitude que d'essayer de faire rire l'enfant en promenant sous ses yeux des objets brillants. D'autre part, il est ridicule d'accuser la position du berceau d'être capable de favoriser le développement du strabisme.

Les yeux des nouveaux-nés seront protégés contre l'humidité, le froid et surtout le vent. Ne les faire sortir que la tête enveloppée d'un long voile, c'est parfait. Mais il est inutile de les cacher dans des lainages qui suppriment complètement la lumière et ne peuvent qu'augmenter la sensibilité des yeux.

La veilleuse, qu'on place généralement la nuit dans la chambre du nouveau-né, doit être munie d'un écran protecteur.

Pendant la *seconde enfance*, éviter les jouets piquants, tranchants ou susceptibles de se casser, ainsi que les jouets explosifs.

Les colonies de vacances, les *sanatoria* sont les meilleurs préventifs des accidents scrofuleux oculaires. En Danemark, les enfants scrofuleux sont placés à demeure chez des paysans qui les prennent en pension à peu de frais.

C'est surtout à propos des accidents oculaires d'origine scrofuleuse que le médecin doit combattre bien des préjugés. Il est d'abord de toute nécessité de faire le plus tôt possible un traitement actif. Quelle erreur déplorable que celle des parents qui ne consultent même pas le médecin, de crainte, disent-ils, que celui-ci faisant passer l'affection oculaire, le mal ne se reporte autre part !

Un remède populaire est de couvrir, à la moindre alerte, les yeux des enfants avec un mouchoir formant bandeau. Or, le bandeau, quand il est indiqué, doit être manié avec une certaine réserve : son emploi est, non seulement souvent inutile, mais il est même dangereux dans certains cas. L'œil, pour être protégé contre la vive lumière et les causes irritantes externes, n'a pas besoin de bandeau, les lunettes fumées suffisent ; elles laissent à l'organe la liberté suffisante, ne poussent pas les cils vers le globe oculaire comme le bandeau, permettent l'écoulement au dehors des larmes et des produits de la sécrétion conjonctivale, n'augmentent pas la photophobie en soustrayant l'œil pendant longtemps à toute lumière même atténuée.

Depuis que Trousseau a supprimé le bandeau dans le traitement des kératites, il n'a presque plus jamais eu à employer l'écarteur pour vaincre le blépharospasme; les guérisons sont beaucoup plus rapides. Les deux ou trois premiers jours sont assez durs à passer, mais le soulagement qui survient les jours suivants compense largement la peine primitive. Il a été amené par l'expérience à cette façon d'agir : quand il constatait des lésions cornéennes et un spasme des paupières identique sur les deux yeux, il laissait un œil découvert et l'autre couvert. Or, la lésion et le spasme cédaient beaucoup plus rapidement sur l'œil découvert.

Le bandeau, selon Trousseau, pour des lésions extérieures, ne doit être appliqué que dans le cas de plaie ou traumatisme, afin de maintenir sur l'œil un pansement antiseptique. Bien que le bandeau soit d'un usage général en thérapeutique oculaire, les remarques de Trousseau, basées sur l'expérience, nous semblent mériter une sérieuse attention.

Il est important de ne pas commencer l'éducation sans examiner complètement les yeux du futur écolier ; les troubles de la réfraction doivent être corrigés, les lunettes prescrites s'il y a lieu. L'influence nuisible des études sur le développement ou l'aggravation des vices de réfraction est à son maximum pour les yeux non corrigés par le port de lunettes ; des verres bien

choisis, au contraire, atténuent considérablement l'action fâcheuse de l'étude.

C'est une erreur très répandue de croire que les verres augmentent les vices de réfraction, myopie, hypermotropie, presbytie, ou de penser qu'on évite la fatigue en se servant le moins possible des verres indiqués. L'usage des verres bien choisis ne peut avoir sur la vue que l'influence la plus salutaire, tant pour prévenir la fatigue de l'œil que pour empêcher l'accroissement du mal; les verres correcteurs sont les seuls agents thérapeutiques réellement efficaces contre la myopie progressive.

Conditions hygiéniques de la *vie scolaire* (à réaliser également à la maison) :

1° Éclairage des bâtiments. Le mauvais éclairage est nuisible, parce qu'il oblige l'écolier à se rapprocher trop de l'objet du travail, et à abuser de son accommodation et de sa convergence. En pratique, l'éclairage sera suffisant s'il permet à l'élève de lire à cinq mètres la dernière ligne de l'échelle de Wecker (lettres de 7 1 4 mill.) placée sur le mur le moins éclairé de la salle.

La meilleure orientation dans nos climats, pour que la salle ne soit ni trop sombre si trop éblouissante, est celle de l'est, du nord-est ou du sud-est.

Le meilleur éclairage est l'éclairage d'en haut; son grand inconvénient est de pouvoir rarement être réalisé, faute de place.

Il faut ensuite donner la préférence à l'éclairage venant exclusivement de gauche, qui permet à l'écolier d'écrire sans que son bras droit fasse ombre sur le papier.

Pour des salles de grande étendue, où l'éclairage latéral gauche exclusif n'est pas possible, on augmentera la lumière par l'éclairage d'en haut ou, au pis aller, par des fenêtres placées à droite de l'écolier; mais dans ce cas la plus grande quantité de lumière doit toujours venir du côté gauche. La lumière venant directement d'en face est éblouissante et fatigante.

La dimension des fenêtres doit être en proportion de celle de la classe comme 1 est à 4.

Les murs seront gris clair, afin de réfléchir la lumière sans aveugler.

Le meilleur éclairage artificiel est l'éclairage électrique: il a été essayé pour la première fois à l'école industrielle de Liége. Un miroir concave fixé sous chaque lampe empêche l'éblouissement par les rayons directs et projette la lumière sur un plafond blanc, d'où elle se réfléchit dans toute la salle.

L'éclairage électrique, dit Trousseau, est le meilleur, parce que ses qualités se rapprochent des qualités de la lumière solaire : pas de rayons jaunes, peu de calorique, fixité, intensité, diffusion.

Toutes les lumières artificielles contiennent plus ou moins de rayons jaunes : la lumière électrique en fournit le moins, puis viennent le pétrole, le gaz, l'huile et enfin la bougie.

Pour la quantité de calorique produit par nos foyers lumineux, on a, dans un ordre croissant : lumière électrique, pétrole, huile, gaz.

Viciation de l'air, nulle avec la lumière électrique ; après elle on doit ranger le pétrole ; l'huile et surtout le gaz vicient fortement l'air.

La fixité de la lumière, surtout constante pour les lampes à huile et à pétrole, est très défectueuse pour le gaz et la bougie ; pour la lumière électrique, elle peut être obtenue par les lampes à incandescence.

Au point de vue de l'intensité, un éclairage artificiel ne peut être trop fort, pourvu que la source de lumière, dérobée aux yeux, ne les frappe pas directement. Ceci est réalisable par la lumière électrique, qu'on peut arriver à rendre aussi diffuse que possible, au moyen de foyers très divisés et entourés de globes dépolis.

Donc, la lumière électrique constitue le meilleur éclairage artificiel ; puis vient le pétrole bien raffiné ; on doit rejeter définitivement l'huile et surtout la bougie. Le gaz est de tous les modes d'éclairage le plus anti-hygiénique : il n'a pour lui que la commodité de son emploi. Dans la salle du Reichstag de Berlin, l'éclairage se fait au gaz, mais les foyers lumineux y sont complètement separés de la salle par un plafond transparent.

Trousseau, dans cette appréciation, n'avait pas encore expérimenté le bec Auer. Or, de l'avis d'ophtalmologistes très distingués, “ le bec Auer constitue l'éclairage le plus parfait qui soit aujourd'hui „.

Tel est le jugement du Dr Bribosia, de Namur ; sa manière de voir est entièrement partagée par le Dr Coppez, de l'Université de Bruxelles. Dans la conférence du R. P. Van Tricht sur L'*Exposition d'Anvers* (1), on trouvera étudiée plus au long la valeur, au point de vue hygiénique, de la lumière Auer.

Je me permettrai seulement, pour bien montrer quels sont les points à comparer dans les différents systèmes d'éclairage artificiel, de rappeler une remarque fort judicieuse du R. P. Van

(1) Revue des questions scientifiques, octobre 1894, p. 593.

Tricht : " Dans les lampes à incandescence, dit-il, la lumière est donnée par un fil de platine ou de charbon que le courant électrique échauffe ; dans le bec Auer, par des sels métalliques portés à l'incandescence par un bec Bunsen ; dans un cas comme dans l'autre, le gaz et l'électricité ne jouent pas le moins du monde le rôle éclairant, mais le rôle échauffant. „

2° Méthodes d'écriture. Les enfants ont, en écrivant, une tendance à porter la tête en avant et à l'incliner à gauche pour suivre la marche de la plume. Ils s'approchent trop du cahier, car la distance à garder normalement est de 25 à 30 centimètres environ.

Il prennent ainsi une position défectueuse qui peut développer la myopie et engendrer des déviations de la colonne vertébrale. Javal, rééditant la formule de Georges Sand : " écriture droite sur papier droit, corps droit „, a proposé à l'Académie de médecine d'adopter, comme système d'écriture, l'écriture française ou droite à main posée. M. Gautier a répondu à M. Javal qu'à l'école alsacienne on a essayé sans succès de prendre cette mesure, et qu'après quelques années d'expérience, on a dû revenir à l'écriture anglaise inclinée qui permet d'écrire plus vite. Aussi Trousseau pense que des remontrances réitérées, obligeant les élèves à se tenir droit et les empêchant de se rapprocher à plus de 25 centimètres de leur cahier, qui doit toujours être en pleine lumière, seront tout aussi efficaces que l'adoption d'une écriture assez peu pratique à notre époque où, selon le proverbe, le temps est plus que jamais de l'argent.

Le *choix d'une carrière* doit être subordonné à l'état de la vision.

Enfin, que l'*adulte* n'oublie jamais la grande loi de l'intermittence des fonctions, nécessaire pour conserver les organes à l'état normal. Il doit comme l'enfant interrompre son travail par des temps de repos courts mais fréquents.

Le travail, commencé immédiatement après le repas, fatigue et congestionne les yeux ; le travail du soir, qui est trop défavorable, ne sera pas inutilement prolongé.

L'habitude de fumer un grand nombre de cigarettes en travaillant est déplorable. La fumée du tabac irrite les yeux et détermine des conjonctivites, d'autant plus qu'au moment du travail l'œil se congestionne. Le fumeur peut se livrer à son goût à condition de suspendre le travail pour fumer; ainsi l'instant accordé à la satisfaction de l'habitude devient un moment de

repos. On doit en outre fumer en plein air ou aérer ensuite la chambre : il est mauvais de travailler dans une pièce remplie de fumée de tabac. L'usage immodéré du tabac peut produire en outre une amblyopie particulière qui a la plus grande analogie avec l'amblyopie alcoolique : diminution sensible de l'acuité visuelle ; objets paraissant voilés, comme effacés ; dyschromatopsie : le malade, par exemple, confond les monnaies d'or et d'argent. Ces accidents sont dus à la nicotine. Un adulte ne devrait pas dépasser la dose de 15 gr. de tabac par jour ; le tabac d'Orient est moins dangereux que le tabac français, et le tabac très sec mieux toléré que le tabac humide. Les fumeurs de cigares et de cigarettes semblent plus prédisposés aux troubles visuels que les fumeurs de pipes.

La lecture au lit est nuisible. Elle devient, par sa répétition, une cause de fatigue, d'asthénopie, d'autant plus qu'elle se fait d'habitude dans une position presque horizontale, avec un éclairage très défectueux et qui oblige l'œil à un mouvement vicieux.

La lecture en voiture, en chemin de fer ou pendant la marche doit être proscrite, parce que les secousses imprimées au livre forcent l'œil à une répétition constante d'un travail d'accommodation très fatigant.

Si toutes ces remarques paraissent minutieuses ou sévères, qu'on n'oublie pas qu'elles s'adressent surtout à ceux qui sont prédisposés aux affections oculaires.

En terminant, je rappellerai que durant toute la vie il faut veiller à corriger les vices de réfraction qui surviennent.

Mosso, dans son livre sur la fatigue intellectuelle et physique, cite le cas d'un de ses amis qui se traitait à l'arsenic pour un mal de tête dont il souffrait cruellement depuis un an environ. En consultant un collègue, l'idée lui vint qu'il s'était fatigué la vue et qu'il était atteint d'une presbytie précoce ; il cessa l'usage de l'arsenic, s'acheta une paire de lunettes appropriées, et son mal de tête disparut subitement.

Dr A. D.

VII.

Distribution de la vapeur. Épures de régulation, Courbes d'indicateur, Tracé des diagrammes, par A. Madamet. *(Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire.)* — Un vol. petit in-8° de 152 pp. — Paris, Gauthier-Villars et G. Masson.

La première partie de cet ouvrage expose complètement la théorie des différentes épures de régulation des distributions. L'auteur insiste tout particulièrement sur l'*Épure sinusoïdale*, par laquelle il entre en matière. Dans cette épure, due à MM. Moll et Montéty, ingénieurs de la Marine, les déplacements simultanés du piston et du tiroir sont portés en ordonnées sur une base mesurant les déplacements angulaires de la manivelle : des droites, parallèles à la base, et tracées à des distances correspondant aux valeurs des recouvrements extérieurs et intérieurs, permettent de trouver, par leurs intersections avec les courbes sinusoïdales précédentes, les fractions de la course du piston qui se rapportent aux diverses phases de la distribution, ainsi que la valeur des découvrements des lumières à chaque instant. Cette épure, qui tient compte de l'obliquité de la bielle et de la barre d'excentrique, est entièrement rigoureuse. L'auteur l'envisage comme la plus complète et la plus commode, et comme permettant le mieux, non seulement de se rendre compte des diverses particularités de la distribution dans une machine donnée, mais encore d'étudier les modifications qu'il y aurait lieu d'y faire subir en vue de l'améliorer, ces modifications pouvant porter sur l'angle de calage de l'excentrique de commande, la valeur des recouvrements, ou la course totale du tiroir. Dans ce but, l'auteur décrit complètement la manière de la tracer en en relevant les éléments directement sur la machine que l'on fait tourner à bras d'homme. On peut évidemment l'obtenir aussi à l'aide de constructions géométriques judicieuses, lorsqu'on connaît les dimensions des éléments fondamentaux du mécanisme. Pour l'étude des projets nouveaux, l'auteur recommande de l'appliquer à la détermination définitive des bases arrêtées provisoirement, d'une façon approximative, par l'un des diagrammes non rigoureux, mais plus expéditifs, qu'il fait connaître peu après. Il montre aussi qu'une épure identique peut s'employer non seulement avec la commande par excentrique, mais aussi dans le cas de distributeurs actionnés par des cames, et, en général, pour tous les distributeurs à déclic.

L'auteur aborde ensuite l'*Épure circulaire*, imaginée en 1833 par M. Reech, ancien directeur de l'École d'application du Génie maritime, et il expose les principes de son application à l'étude des distributions existantes et à l'établissement d'un projet de distribution devant satisfaire à une régulation donnée ; il caractérise cette dernière par les valeurs de l'avance angulaire à l'admission, de la période d'admission, de l'avance angulaire à l'échappement, et de la quantité dont la lumière doit être découverte. Cette épure non rigoureuse, négligeant complètement l'influence de l'obliquité des bielles, l'auteur la recommande pour la détermination provisoire des bases d'un avant-projet, sous réserve de contrôler et d'arrêter définitivement les valeurs à assigner aux éléments de la distribution par l'emploi de l'épure sinusoïdale. Pourtant il indique aussi à l'aide de quelles modifications il est possible, sur l'épure circulaire, de tenir compte des effets dus à l'obliquité des bielles. Disons que l'épure ainsi modifiée est connue en Allemagne sous les noms de Müller, Reuleaux et Schorch, cette dernière étant complètement rigoureuse.

L'auteur passe ensuite à l'épure de Zeuner, et nous devons signaler la façon extrêmement simple, claire et rapide dont il en déduit la théorie des principes géométriques de l'épure précédente. Comme cette dernière, et quoique l'on puisse y faire aussi les corrections nécessitées par l'obliquité de la bielle motrice, l'auteur ne la recommande que pour l'étude expéditive des avant-projets, lui préférant toujours, pour la rédaction d'un projet définitif, l'emploi de l'épure sinusoïdale.

Enfin, et pour terminer la première partie, l'auteur mentionne l'épure elliptique ou en œuf de Fauveau, très en usage dans l'industrie, spécialement dans les compagnies de chemins de fer, mais beaucoup moins propre que l'épure sinusoïdale à une étude des modifications qu'on voudrait faire subir à certains éléments, en particulier à l'angle de calage.

Pour exprimer dès maintenant notre impression sur tout ce premier chapitre, nous dirons que le grand mérite de l'exposition de l'auteur est, avant tout, la simplicité, la clarté, la facilité. En adoptant pour ses démonstrations des procédés uniquement basés sur la géométrie élémentaire, à l'exclusion de tout calcul analytique et de l'emploi des longues formules trigonométriques ordinairement d'usage, l'auteur a banni de son traité tout ce qui pouvait nuire à la clarté et à une compréhension saine et parfaite du sujet en question, et ce sans jamais rien sacrifier à la rigueur

et à l'exactitude. Ces avantages méritent particulièrement d'être mis en relief pour l'établissement géométrique de la théorie des cercles de Zeuner, si aride à élucider pour les personnes peu familiarisées avec l'usage de l'analyse : elle tient ici en vingt lignes à peine. Nous avons donné jadis une démonstration géométrique élémentaire tout aussi simple de la même épure, par une méthode qui présente sur celle-ci l'avantage d'être directe, c'est-à-dire de ne nécessiter la connaissance d'aucun autre diagramme auxiliaire.

On a pu dire avec raison que, dans le nombre immense de volumes qui ont été écrits sur la distribution de la vapeur, on s'est si bien efforcé d'éclaircir cette importante question que, parfois, on n'est guère parvenu à d'autre résultat que de l'obscurcir. C'est l'inconvénient qu'a su éviter l'auteur du présent volume en suivant une méthode toute différente de celles d'ordinaire en usage, méthode que déjà nous avons inaugurée et dont nous avons fait voir les multiples avantages.

La seconde partie de l'ouvrage a pour objet l'*Étude de la régulation sur les courbes d'indicateur*. L'auteur y étudie d'abord, en l'analysant, la forme normale que doit présenter la courbe d'indicateur dans le cas d'une distribution bien établie, puis il passe en revue toutes les altérations que produisent, dans le diagramme, les différents défauts de régulation et de construction qui peuvent se rencontrer : section insuffisante des orifices du cylindre, fermeture trop lente de ces orifices, avances exagérées ou insuffisantes à l'admission et à l'émission, compression excessive, réglage défectueux de la longueur de la tige, mauvais calage de l'excentrique de commande, fuites, ovalisations du cylindre, etc. ; il donne ainsi un grand nombre d'indications très complètes, pouvant permettre de remédier méthodiquement à tous les défauts de régulation que présenterait une machine. A ce propos, l'auteur insiste avec raison sur l'importance capitale que présente une régulation parfaite, tant au point de vue de l'économie de combustible qu'à celui de la douceur de fonctionnement et de l'absence de chocs.

La troisième partie de l'ouvrage est intitulée : *Tracé du diagramme pour un projet de machine à vapeur*. L'auteur fait d'abord remarquer que " tout projet de machine à vapeur est basé sur le tracé préalable du diagramme qu'on compte obtenir ultérieurement avec l'indicateur de Watt, une fois l'appareil en fonctionnement ; c'est ce tracé, en effet, qui permet évidemment

de déterminer les dimensions de cylindres nécessaires pour réaliser une puissance donnée „. Il se propose en conséquence d'exposer les méthodes du tracé préalable de ce diagramme, et il traite cette question pour le cas des machines à introduction directe, et pour celui des machines de Woolf, des Compound, et des machines à triple expansion.

Les tracés que l'auteur renseigne, qui supposent infinies les dimensions des réservoirs intermédiaires, et qui d'ailleurs ne sont qu'approximatifs à plusieurs autres points de vue encore, présentent donc essentiellement un caractère pratique, qui convient parfaitement pour le but que l'on a en vue.

L'auteur a introduit dans ce chapitre une étude intéressante sur le fonctionnement à puissance réduite des machines à plusieurs cylindres. Dans les machines à introduction directe, on marche à allure réduite en diminuant l'admission dans les divers cylindres ou en étranglant la valve, ou bien encore, ce qui est moins avantageux, en baissant la pression aux chaudières. Dans tous les cas, tous les cylindres continuent à travailler également et, sauf les conditions de fonctionnement économique ou de régulation qui peuvent être moins bonnes, mais auxquelles on ne peut rien changer, on a une solution satisfaisante du problème à résoudre. Mais pour les moteurs à détentes successives, la question est plus complexe, comme l'auteur le montre. Si on diminue l'introduction dans le premier cylindre, le rapport des travaux effectués dans les divers cylindres vient à s'écarter beaucoup des conditions normales primitives, et il se produit une grande inégalité dans la répartition des efforts sur l'arbre moteur, ce qui est évidemment fâcheux ; on se trouve alors conduit à réduire en même temps l'introduction dans les autres cylindres, mais cette solution complique sensiblement les mécanismes, en conduisant à l'installation de plusieurs détentes variables. Or cette question de la marche à puissance réduite présente une grande importance pour les locomotives dans lesquelles la puissance développée doit constamment varier suivant le profil de la voie ; il en est de même pour les navires de guerre qui, en dehors de leurs essais, fonctionnent presque toujours à vitesse relativement faible. M. Mallet a trouvé, pour les locomotives, une disposition ingénieuse, applicable à tous les moteurs à renversement de marche dans lesquels on fait usage d'une coulisse Stephenson ou bien des distributions Marshall, Joy, etc., et qui résout d'une façon à peu près satisfaisante le problème proposé sans presque pas de complication de mécanisme.

Après avoir décrit ce système, l'auteur mentionne la disposition proposée par M. Paul Dubuit, consistant à supprimer le troisième cylindre des machines à triple expansion pour les transformer en Compound dans le cas du fonctionnement à puissance réduite. Enfin, il expose la solution applicable spécialement aux navires de guerre, pour lesquels, la marche à vitesse réduite devant être la plus fréquente et par conséquent la plus économique, on se trouve conduit à faire de la triple expansion dans la marche à faible puissance et à fonctionner au contraire en Compound lorsqu'on veut lancer l'appareil à toute volée.

L'auteur termine son traité par l'*Étude du couple moteur* auquel est soumis l'arbre de couche d'une machine à vapeur, et qui a une importance réelle, attendu que c'est de son plus ou moins grand degré de régularité que dépend la douceur du fonctionnement. Il indique la façon de tracer le diagramme des moments moteurs d'après les diagrammes relevés à l'indicateur, et selon que l'on veut ou non tenir compte de l'inertie des masses à mouvement alternatif.

Après les jugements que nous avons eu l'occasion de porter au cours cette analyse, il serait superflu d'insister sur la sérieuse valeur pratique de ce petit traité; nous le recommandons vivement, non seulement aux contructeurs, mais à tous ceux qu'intéresse le fonctionnement économique d'un moteur à vapeur.

PAUL DAUBRESSE.

VIII.

DÉTENTE VARIABLE DE LA VAPEUR. DISPOSITIFS QUI LA PRODUISENT, par A. MADAMET. *(Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire.)* — Un vol. petit in-8° de 180 pp. — Paris, Gauthier-Villars et G. Masson.

Le volume actuel doit être considéré comme faisant suite à celui dont nous avons rendu compte dans la livraison de juillet 1892 (1), et qui ne comprenait que l'étude des distributeurs au point de vue seul de l'admission et de l'émission de la vapeur, par conséquent à l'exclusion des dispositifs spéciaux de détente variable.

(1) *Tiroirs et distributeurs de vapeur*, par A. Madamet. (ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE.)

Comme introduction à l'étude des mécanismes de détente, M. Madamet s'étend d'abord sur diverses considérations théoriques et pratiques relatives à l'emploi de la détente, à ses avantages, et aux limites en deçà desquelles l'économie de combustible commande de la maintenir. Il fait ressortir ensuite l'avantage que présente l'emploi de la *détente variable* pour proportionner à chaque instant la puissance de la machine au travail résistant à effectuer, sur le procédé qui consiste à étrangler la vapeur au moyen des soupapes ou valves d'accès dans les boîtes de distribution, ou à baisser la pression aux chaudières ; et il aborde la question : quel moyen de réaliser en pratique cette détente variable ?

Examinant d'abord comment ce but peut être atteint par le seul emploi du distributeur ordinaire, il reconnaît que ce dernier ne peut convenir que dans le cas où l'introduction est forte et ne doit varier que dans de faibles limites. Le tiroir ordinaire, en effet, lorsqu'on détermine ses éléments en vue de réaliser une admission qui descende en deçà de 50 % environ, présente, comme l'auteur le fait voir au moyen de l'épure circulaire, l'inconvénient d'étrangler beaucoup la vapeur pendant la période d'admission, de donner lieu à une compression exagérée, souvent inadmissible, et enfin, en nécessitant, avec des recouvrements considérables, une course très grande, de produire un encombrement assez fort, d'où un travail résistant considérable du distributeur, etc. De là, son emploi limité aux machines à détentes successives Woolf et Compound, où l'on parvient à réaliser la forte détente totale nécessitée par l'économie de combustible sans dépasser, dans chaque cylindre, les limites de détente que permet, dans de bonnes conditions, un tiroir simple proportionné convenablement et conduit, en vue d'obtenir la variabilité de la détente, par un excentrique à calage et excentricité variables au régulateur, ou encore par une coulisse.

Pour les autres machines, l'auteur, reconnaissant l'impossibilité d'obtenir ainsi une détente suffisante sans entraîner des défectuosités graves de régulation, est conduit à reconnaître la nécessité d'un organe spécial de détente variable, et à formuler toutes les conditions auxquelles doit satisfaire ce mécanisme pour réaliser la détente de la façon la plus avantageuse. Ces conditions sont notamment :

1° Ouvrir à l'admission avant le tiroir de distribution, afin de donner un libre passage à la vapeur dès que celui-ci arrivera lui-même à démasquer les orifices ;

2° Fournir dans tous les cas des passages suffisamment grands, à peu près les mêmes que ceux du cylindre ;

3° Fermer rapidement les orifices, sans quoi l'arrivée de vapeur serait illusoire pendant une partie du temps sur lequel on compte ;

4° Régler l'introduction dans les limites prévues par le constructeur du moteur, et permettre de la faire varier à volonté ;

5° Ne rouvrir qu'après que le tiroir de distribution a intercepté l'arrivée de vapeur (cette condition n'a pas toujours été remplie);

6° Pouvoir être instantanément supprimé à volonté, au moment où l'on donne l'ordre de stopper ; sans cela, il pourrait arriver, dans certaines positions, que les orifices d'arrivée de vapeur des divers cylindres fussent fermés à la fois, et on ne serait plus prêt alors à remettre immédiatement en route. Il faut d'ailleurs qu'on soit en état, dans les moteurs à renversement de marche, de tourner aussitôt en AR, ce qui exige en général la suppression de la détente.

C'est au point de vue de cet ensemble de conditions que l'auteur établira les règles de tracé et d'agencement judicieux des divers dispositifs qu'il veut étudier, et qu'il procèdera à leur comparaison réciproque. Dans ce but, il a d'abord classé toute une série de dispositifs de détente en cinq catégories.

La première catégorie fait l'objet du premier chapitre, et comprend les *Organes de détente mobiles sur une plaque fixe ou devant une ouverture fixe*, de façon à permettre ou à intercepter l'arrivée de vapeur dans la boîte à tiroirs. Au moyen de l'épure circulaire, l'auteur fait connaître rapidement et clairement toutes les conditions géométriques de fonctionnement des variétés diverses de ces glissières, et formule les règles à observer en pratique pour arriver au dispositif le plus avantageux, spécialement au point de vue de la fermeture rapide des orifices. Il expose la façon de procéder, par l'emploi de l'épure sinusoïdale, à une détermination définitive des valeurs provisoirement arrêtées à l'aide de l'épure circulaire, et il donne, pour terminer, quelques indications sur les formes d'exécution des détentes à glissière.

La deuxième catégorie comprend les *Organes de détente mobiles sur le dos du tiroir de distribution*. Continuant toujours à appliquer l'épure circulaire à l'étude de ces mécanismes, il est conduit à trouver très simplement la loi du mouvement relatif des deux tiroirs de détente et de distribution : — comme on le sait, les deux rayons d'excentricité se composent suivant un parallé-

logramme; — à étudier les circonstances diverses du fonctionnement de ces organes, et à formuler comme tantôt les règles qui doivent servir de guide à leur établissement, en vue de pouvoir réaliser une détente variable dans les meilleures conditions. L'emploi de l'épure sinusoïdale est indiqué pour les déterminations définitives, et l'auteur termine par quelques mots sur les formes d'exécution de ces mécanismes de détente. Ce sont, comme on le sait, les systèmes Meyer, Rider, etc.

Dans la troisième catégorie, l'auteur fait rentrer les *Organes fixes de détente* placés sur le dos du tiroir de distribution. Ce chapitre, dans lequel se trouve décrite la détente Farcot, n'est pas développé comme il aurait pu l'être. Nous estimons que ce dernier système, ainsi que certains autres plus importants et d'emploi actuel que l'auteur ne mentionne même pas, auraient pu constituer la matière d'une catégorie spéciale, celle des *Organes de détente mobiles sur le dos du tiroir principal et participant à la fois du mouvement de ce dernier et de celui d'un exentrique spécial.*

La quatrième catégorie se rapporte à la *Détente à cames,* dans laquelle une soupape spéciale de détente commandant l'accès de la vapeur dans les boîtes de distribution, ou bien directement les distributeurs d'admission eux-mêmes, dans le cas d'une machine à quatre distributeurs séparés (soupapes ou glissières), sont commandés par une came à profil variable, mobile le long de son axe longitudinal par l'action du régulateur.

Le cinquième chapitre, pour lequel l'auteur renvoie aux traités spéciaux, est relatif à la *Détente actionnée par un mécanisme à déclic.*

Dans le chapitre suivant, l'auteur examine le cas où, en adoptant des distributeurs distincts pour l'admission et pour l'échappement, et les commandant deux à deux par des excentriques différents, on peut, même à l'aide de tiroirs simples, réaliser dans de bonnes conditions une détente variable suffisamment prolongée par le moyen d'un excentrique ordinaire sans déclic pour commander les tiroirs d'admission, puisque, en ce qui concerne l'admission, on n'est plus limité, dans le choix de proportions judicieuses à donner aux éléments du tiroir et de l'excentrique, par la nécessité de garantir un bon fonctionnement aux périodes d'échappement et de compression. “ La solution des quatre distributeurs indépendants, dit l'auteur, conduits de la façon que nous venons d'indiquer, est actuellement employée

sur un certain nombre de moteurs de moyennes dimensions, auxquels on tient à donner des vitesses de rotation que des appareils à déclics paraissent peu capables de supporter ; ils jouissent évidemment d'une partie des avantages du type Corliss, en raison de la séparation complète des conduits d'arrivée et de sortie de vapeur ainsi que de la réduction des espaces morts ; on ne perdra pas de vue cependant qu'ils sont loin d'assurer une fermeture aussi rapide des orifices dont la hauteur maximum découverte diminue d'ailleurs assez rapidement en même temps que la course, c'est-à-dire que l'introduction ; comme nous l'avons déjà fait remarquer, ce sont là des inconvénients semblables à quelques-uns de ceux qui se présentent avec la coulisse de Stephenson quand on se sert de celle-ci pour faire une détente un peu prolongée. „

M. Madamet aborde alors, dans un nouveau et important chapitre, l'étude de la coulisse de Stephenson et de ses dérivées. Ici, nous devons mentionner tout spécialement la façon rapide, aisée et claire par laquelle, sans sortir de la géométrie élémentaire, et sans avoir aucunement recours à l'analyse, l'auteur établit, en quelques mots, les lignes fondamentales de la théorie du fonctionnement des coulisses. Pourtant, nous devons faire observer qu'en omettant, nous ne savons pour quel motif, un certain point particulier de cette théorie, il n'a pu éviter de manquer quelque peu de rigueur et de s'exposer à compromettre par le fait la clarté de son exposition. La théorie géométrique du fonctionnement des coulisses peut, en effet, et quoique réduite à quelques lignes, satisfaire à une rigueur et à une intégrité parfaites. Il suffit pour cela d'établir d'abord que le mouvement des points extrêmes de la coulisse, conduits dans des directions qui ne passent pas par le centre de l'arbre, est assimilable à celui que donneraient, sur une direction centrale, des excentriques fictifs, en avance ou en retard sur les excentriques réels, et qu'il est aisé de déterminer. C'est seulement à l'aide de ces excentriques fictifs que l'on peut déduire la loi de mouvement du coulisseau occupant une position donnée dans la coulisse, loi que l'auteur a déduite, fautivement, pour les excentriques réels. Il n'est plus besoin alors de recourir à l'influence de l'obliquité des bielles pour trouver, dans le cas de la coulisse Stephenson, la forme de la courbe centrale ; l'obliquité des bielles n'est ici rien de plus qu'une cause perturbatrice modifiant quelque peu la forme parabolique parfaite que possèderait cette courbe précisément si les bielles d'excentrique étaient véritablement de longueur

infinie. Toutefois, au point de vue de la pratique, le procédé de l'auteur reprend l'avantage, puisque, en tenant compte de l'obliquité, il fait usage, dans son épure, de la véritable valeur exacte de l'excentrique fictif calé à 180°, auquel on peut ramener le mouvement du tiroir lorsque le coulisseau se trouve au point mort de la coulisse. Quoi qu'il en soit donc, cette partie de l'ouvrage de M. Madamet n'en demeure pas moins extrêmement recommandable, tout particulièrement pour le constructeur.

Après avoir étudié ainsi toutes les particularités du fonctionnement des coulisses, l'auteur passe à la détermination des éléments d'une distribution par coulisse, et il montre comment, après des déterminations approximatives provisoires, on arrive à fixer les dimensions définitives de tous les éléments du mécanisme en faisant usage d'un modèle.

Après quelques mots sur les formes d'exécution des coulisses, sur la coulisse renversée de Gooch et sur quelques systèmes de distributions à changement de marche à un seul excentrique (Pius Pinck, Normand, Demoulin, etc.), l'auteur aborde, dans un nouveau chapitre, l'étude des *Distributeurs et Organes de détente à un seul excentrique ou sans excentrique,* basés sur le principe des distributions Joy, Marshall, Hackworth, etc. La méthode employée est toujours la même, et l'auteur ne cesse ainsi jamais de rester parfaitement clair, facile, et de rendre son exposition particulièrement précieuse pour le praticien. M. Madamet termine par quelques mots sur la distribution Walschaert.

Les qualités qui distinguent le précédent ouvrage sont aussi celles que nous avons trouvées dans ce volume, et elles le recommandent au plus haut point au constructeur. Nous sommes persuadé que même ceux qui possèdent déjà une longue pratique pourront être amenés, dans bien des cas, à le consulter avec fruit, et qu'ils ne manqueront pas d'y trouver des indications réellement précieuses.

PAUL DAUBRESSE.

IX.

La Question biblique et l'Encyclique « **Providentissimus Deus** », par S. M. Brandi, S. J., rédacteur à la *Civiltà cattolica*. Traduit de l'italien par M. l'abbé Ph. Mazoyer, du clergé de Paris. — 1 vol. in-12 de 245 pp. — Paris, Lethielleux, 1896.

Ce petit volume, d'une doctrine très sûre, est une sorte d'apologie de l'Encyclique *Providentissimus Deus* sur les études d'Écriture sainte. C'est une exposition avec commentaires explicatifs des enseignements contenus dans cet acte pontifical ; c'est en même temps une défense de ce même acte, tant contre les publicistes qui s'étaient permis de l'attaquer ou d'en contester la valeur, tout au moins d'en proposer une interprétation qui en eût dénaturé le sens, que contre les catholiques qui, antérieurement à l'Encyclique, avaient cru pouvoir excepter de l'inspiration divine, soit les choses n'intéressant pas la foi ou les mœurs, soit tout au moins les détails minimes ou indifférents, *obiter dicta*, les choses dites en passant.

Comme nombre de questions de l'ordre scientifique proprement dit sont touchées, au moins accidentellement, par les saintes Écritures ; comme, d'autre part, le rationalisme et la soi-disant *libre*-pensée ne laissent pas de puiser dans ces rencontres des armes de faux aloi contre les documents divins, il n'est pas sans utilité, pour les catholiques qui se livrent à l'étude des sciences ou seulement qui s'y intéressent, d'être fixés sur les enseignements du saint-siège et de l'Église en ce qui concerne leur interprétation.

L'ouvrage du R. P. Brandi, dont le but est d'exposer et d'expliquer l'esprit et la portée de l'Encyclique, aborde d'ailleurs directement quelques-unes de ces questions relatives aux sciences physiques et naturelles dont la Bible s'occupe, non pas, évidemment, pour donner un enseignement quelconque à leur sujet, mais parce que l'allusion qui y est faite est nécessaire ou utile aux développements d'ordre tout différent qu'elle a pour but et pour mission de porter à la connaissance des fidèles.

A ce double titre, *La Question biblique et l'Encyclique* rentre dans la catégorie des ouvrages dont la Revue des questions scientifiques a le droit d'entretenir ses lecteurs.

Après une Préface où l'auteur insiste sur l'opportunité de l'Encyclique et en indique le but, le livre du R. P. Brandi s'ouvre

par une charge à fond contre ce qu'il appelle la *nouvelle école* ou l'*école large,* c'est-à-dire contre les catholiques qui, *avant que l'acte pontifical eût paru,* avaient cru bien faire, les uns de restreindre l'inspiration divine seulement à ce qui intéresse la foi et les mœurs, les autres d'accorder que, dans la rédaction des livres saints, l'élément humain aurait pu laisser passer, dans les matières neutres et de peu d'importance, des erreurs de détail. Ces modes d'interprétation n'étant plus admissibles après la publication de l'Encyclique, il semble qu'il eût suffi de le constater en quelques lignes ; les auteurs ou partisans de la soi-disant *école* nouvelle s'étant soumis, en bons catholiques, à l'enseignement du chef de l'Église, le cas était d'appliquer la maxime qui, entre catholiques sincères, met fin à toute contestation : *Roma locuta est, causa finita est.* C'était à bonne intention que ces interprétateurs avaient émis leurs propositions, et de bonne foi qu'ils s'étaient trompés. Il eût été plus généreux et de meilleur goût d'accabler moins des vaincus, du moment surtout qu'ils ont respectueusement et très honorablement accepté le jugement qui improuvait leur système.

L'auteur de la présente appréciation est d'autant plus à l'aise pour l'émettre qu'il ne se sent nullement gêné par les règles d'interprétation tracées par l'Encyclique, lesquelles lui paraissent laisser à l'exégèse biblique, au point de vue des sciences physiques et naturelles, toute la marge nécessaire pour réfuter les objections imaginées par le rationalisme et la libre-pensée.

Les objurgations sont de meilleure mise contre les écrivains qui, après la publication du document pontifical, ont cru pouvoir se permettre, les uns, — comme l'écrivain anonyme du recueil anglais Contemporary Review, auteur de *The Papal Encyclical on the Bible,* et son traducteur et imitateur français dans la brochure intitulée : *Les Études bibliques, l'Encyclique et les catholiques anglais et américains*, — de rejeter purement et simplement cet acte, en ne lui ménageant pas les critiques, voire les sarcasmes ; d'autres, — comme la revue italienne Rassegna nazionale, par la plume d'un écrivain qui signe du pseudonyme *Eufrasio,* — de dénaturer le sens et la portée des paroles du souverain pontife, pour lui faire dire, non seulement ce qu'il n'a pas dit, mais même le contraire de ce qu'il a dit.

Appuyé sur l'autorité de saint Augustin, de saint Thomas d'Aquin et du pape Léon XIII, le R. P. Brandi expose qu'il ne peut exister, dans les textes *authentiques* des saintes Écritures, aucune erreur, pas plus dans les faits d'ordre historique ou

scientifique que dans ce qui intéresse la foi ou les mœurs. Ce qui n'empêche pas d'ailleurs les écrivains inspirés de se servir des termes usuels employés de leur temps et intelligibles à tout le monde, plutôt que d'expressions techniques et savantes qui, au surplus, n'existaient pas alors, ou n'avaient ni le même sens ni la même portée qu'aujourd'hui.

L'auteur est amené par là à examiner les objections opposées par les écrivains de la CONTEMPORARY REVIEW, de RASSEGNA NAZIONALE, ainsi que par les libres-penseurs.

C'est d'abord ce passage du Lévitique, XI, 6 : " Le lièvre est impur parce que, *quoiqu'il rumine*, il n'a point la corne fendue. „ Or, réplique-t-on, le lièvre n'est pas un *ruminant*, il ne fait pas remonter les aliments de son estomac à sa bouche, comme le bœuf, la chèvre ou le cerf, pour les soumettre à une nouvelle mastication ; donc la Bible en disant qu' " il rumine „ commet une erreur évidente.

Ce n'est là qu'une querelle de mots. La signification scientifique du mot *ruminer* donnée ci-dessus est relativement moderne; mais de tout temps et bien avant que les observations des naturalistes eussent ainsi précisé le mode de nutrition des animaux classés comme ruminants, le mot " ruminer „ avait un sens vulgaire s'appliquant à tout mouvement des mâchoires et des dents semblable à celui des animaux qui ruminent dans le sens indiqué plus haut, alors même qu'il n'y a pas d'aliments à mastiquer ou remastiquer. C'est le cas du lièvre que les anciens naturalistes, Aristote en tête, avaient ainsi classé parmi les ruminants.

L'objection tirée du " lièvre qui rumine „ n'a donc aucune valeur. L'écrivain sacré s'est fondé, comme il devait le faire pour être compris du peuple auquel il s'adressait, sur les caractères extérieurs, apparents, connus de tous.

De même pour l'expression de *deux grands luminaires* appliquée par la Genèse, I, 16, au Soleil et à la Lune : celle-ci n'est point en soi un luminaire, n'étant pas lumineuse par elle-même ; et, comparée au Soleil, elle est loin d'être grande, puisqu'elle est très inférieure en volume à la Terre, elle-même environ douze cent mille fois plus petite que l'astre qui la chauffe et l'éclaire. Il n'en est pas moins vrai que, considérée dans son rôle d'éclairement nocturne, la Lune est aussi un luminaire, peu importe d'ailleurs qu'elle exerce ce rôle directement ou par une lumière d'emprunt ; et quant à sa grandeur *apparente*, la seule qui importait, elle n'est pas très sensiblement inférieure, en son plein, à celle du disque solaire.

Il y a aussi le célèbre miracle de Josué, X, 12, 13, dont notre auteur ne s'occupe qu'au point de vue du mouvement apparent du Soleil autour de la Terre : *Sol, contra Gabaon* NE MOVEARIS, *et luna, contra vallem Aialon.* STETERUNTQUE *sol et luna.* ... STETIT *sol in medio caeli et non festinavit occumbere spatio unius diei.* La vieille objection que c'est la Terre qui tourne autour du Soleil, et non l'inverse, est bien démodée. Il y a beau temps qu'on a victorieusement répondu que, même de nos jours, même dans le monde savant, on parle habituellement du mouvement du Soleil autour de la Terre parce que, pour plus de commodité, l'on conforme le langage courant aux apparences, et que, à bien plus forte raison, dans les circonstances où il se trouvait, Josué devait faire de même. On est en droit de s'étonner que l'écrivain de la RASSEGNA NAZIONALE en soit encore à s'attarder à cette niaiserie que n'invoquent plus, aujourd'hui, même ces sectaires qui semblent cultiver la science dans l'unique but d'y trouver des prétextes d'attaque contre les saintes Écritures. La difficulté, s'il en est une, n'est pas là. Elle serait plutôt dans la multiple série de miracles tant dans l'ordre physique, mécanique, hydrologique, etc., que dans l'ordre astronomique, qu'impliquerait forcément un arrêt brusque du mouvement de la Terre sur elle-même pour faire paraître le Soleil immobile dans le ciel pendant un jour. Ce n'est pas ici le moment de développer cette apparente difficulté et d'exposer la réponse très simple et très satisfaisante qu'elle comporte. Mais l'écrivain qui signe " Eufrasio „ eût été, ce semble, mieux avisé en cherchant là son objection, plutôt que dans la puérile remarque que c'est la Terre qui tourne et non le Soleil.

La même puérilité se remarque dans l'objection tirée de *Terra autem stat in aeternum* de l'Ecclésiaste, I, 4, affirmation, dit Eufrasio, qui *depuis Galilée* (sic) est une erreur. Si l'on tient compte du contexte qui précède : *Generatio (humana) praeterit et generatio advenit,* il est de toute évidence que la *stabilité* de la Terre dont il s'agit ici n'est pas une stabilité *astronomique,* mais une stabilité *d'existence,* par opposition à l'instabilité des générations qui se suivent et se succèdent en quelque sorte indéfiniment sur cette Terre qui, elle, est toujours là (1). Voir là, sérieusement, une objection ou une difficulté, c'est faire preuve d'une grande pauvreté d'imagination.

(1) Cette explication est tellement dans la nature des choses qu'elle naît d'elle-même dans la traduction française du passage cité. " Une

Le R. P. Brandi relève aussi une autre ineptie exégétique due, celle-là, à un savant nettement hostile à l'Église, Draper, dans son trop fameux *Conflit entre la religion et la science*, à propos de ce passage de saint Paul, au chapitre V, verset 12 de l'Épître aux Romains : *Sicut per unum hominem peccatum in hunc mundum intravit, et per peccatum mors...* D'après le *savant* américain, — qui se montre singulièrement *ignorant* en matière religieuse, — c'est là une doctrine de foi que démentirait solennellement la science par ses récentes découvertes ; et le chimiste yankee d'évoquer le souvenir de toute la faune et de la flore paléontologiques, depuis les trilobites et les sigillariées des étages primaires jusqu'aux grands mammifères et aux chênes tertiaires, pour convaincre, s'imagine-t-il, l'Écriture sainte d'erreur, en montrant que la mort était apparue dans le monde avant la faute d'Adam. Cela n'est pas plus sérieux que la prétendue stabilité *astronomique* de la Terre. Dans le passage cité de saint Paul, il est question du monde *humain*, de l'humanité, non du monde cosmique ou géologique. Ce qui est de foi, ce qui est " orthodoxe „, c'est que l'humanité, revêtue originairement d'un *privilège* d'immortalité au dehors des lois de la nature, préternaturel autrement dit, s'en est trouvée dépossédée dans la personne du premier couple humain par le fait de sa double désobéissance. La mortalité des espèces animales et végétales, conforme à la nature, n'a rien à voir là-dedans : c'est ce qui résulte, au surplus, de la seconde partie du texte cité : *Et ita* IN OMNES HOMINES *mors pertransiit, in quo omnes peccaverunt.*

La question des six jours de l'hexameron est traitée un peu sommairement : elle comporterait plus de développements que ceux contenus dans les trois petites pages que leur a consacrées le commentateur et défenseur de l'Encyclique *De Studiis Scripturae sacrae.* Toutefois elles en contiennent encore assez pour démontrer qu'il n'y a pas en elle les éléments d'une oppo-

génération passe et une génération vient ; mais la Terre *subsiste à jamais*, „ traduit M. L. C. Fillion, dans sa *Sainte Bible commentée.* Et il fait ressortir, dans le commentaire, le caractère de perpétuelle instabilité de l'humanité, constaté de son côté par Homère au livre VI de l'Iliade, v. 146, en ajoutant, à propos de la Terre, que la locution *in aeternum* marque ici non pas l'éternité, mais une très longue durée : " aussi longtemps que durera le monde actuel „. — Telle est la *stabilité* dont il s'agit, non une autre.

sition à établir sérieusement et de bonne foi entre le texte sacré et la science humaine.

On pourrait en dire autant au sujet de l'antiquité de l'homme et de la chronologie primitive, bien que la question soit encore assez vague, aussi bien du côté des supputations faites d'après les chiffres incertains et peut-être incomplets du récit de la Genèse, que du côté des évaluations ethniques et anthropologiques, dans lesquelles la fantaisie et l'imagination ont une part trop souvent prépondérante.

Le déluge et son universalité plus ou moins restreinte sont indiqués sommairement et avec une grande réserve par notre auteur qui semble pencher plutôt pour l'interprétation traditionnelle que pour celle, plus rationnelle, semble-t-il, des écrivains des Revues thomiste et biblique.

Le texte latin de l'Encyclique, et les lettres d'adhésion des évêques, prélats et corps enseignants catholiques au Saint-Père, pour lui donner leur adhésion, complètent ce petit volume, moins considérable par le nombre de ses pages que par la gravité et l'importance des vérités qu'il met en lumière.

Jean d'Estienne.

X.

Le Pithecanthropus erectus. Discussion, par le Dr É. Houzé, agrégé, professeur d'anthropologie à l'Université de Bruxelles, président de la Société d'anthropologie, médecin à l'hôpital Saint-Jean. (Extrait de la Revue de l'Université de Bruxelles.) — 1 vol. in-8°, pp. 42, six figures. — Bruxelles, Bruylant-Christophe, 1896.

Le *Pithecanthropus erectus* est le nom donné par M. le Dr Eugène Dubois, médecin de l'armée hollandaise à Java, aux restes fossiles trouvés par lui à Trinil (île de Java) en 1891 et au mois d'août 1892. Ces restes trouvés en deux fois, à une année d'intervalle, consistent en un fémur, une calotte crânienne et deux molaires. La calotte crânienne et les molaires mises au jour en 1891 étaient à une distance de quinze mètres du fémur exhumé en 1892.

Cette découverte a fait certain bruit. Accueillie au début avec défiance, surtout à cause des circonstances mêmes de l'exhuma-

tion, elle a pourtant fini par s'imposer à l'attention, sans justifier d'autre part les graves conclusions que le Dr Dubois en tirait pour l'histoire de l'évolution humaine. Après avoir fait le tour de la plupart des revues d'anthropologie, la question du *Pithecanthropus erectus* a eu les honneurs d'une séance au Congrès international de zoologie de Leyde, le 21 septembre 1895.

Au mois d'octobre suivant, le Dr Dubois, en se rendant à Paris, s'arrêta à Bruxelles, où il exhiba les restes fossiles de Java à la Société belge de géologie. C'est là que M. le Dr É. Houzé eut le loisir de les examiner, et il a publié le résultat de cet examen dans l'article dont nous venons de transcrire le titre. Ses conclusions sont assez différentes de celles du Dr Dubois, qui, pour le dire tout de suite, n'était pas préparé par ses études antérieures à porter un jugement péremptoire sur la découverte qu'il avait faite à Trinil.

M. Dubois n'avait pas hésité à admettre que tous les restes fossiles exhumés à Trinil appartiennent à un seul et même individu. En outre, pour lui, le crâne et les dents offrent des caractères simiens très prononcés, tandis que le fémur est nettement humain ; il en conclut que l'on se trouve en présence des restes d'un être intermédiaire entre l'homme et le singe. Voilà pourquoi il le baptisa du nom de *Pithecanthropus*, et comme le fémur accusait la station droite, il ajouta l'épithète d'*erectus*. Nous reviendrons tout à l'heure sur ces conclusions, mais auparavant il faut analyser le travail de M. Houzé.

M. Houzé examine les ossements en eux-mêmes, chacun à part. Il laisse de côté la question géologique et la question d'âge des pièces squelettiques, il se borne strictement à l'étude anatomique. Le procédé est louable, et il a certes donné à M. Houzé des garanties d'impartialité que d'autres ne peuvent pas revendiquer au même titre. C'est ainsi qu'il reproche très justement à M. Dubois de s'être laissé guider par des considérations géologiques, et à M. Manouvrier d'avoir été influencé par les conditions du gisement.

Pour M. Houzé, comme du reste pour la plupart des auteurs, le fémur de Trinil est incontestablement humain, comme le montre l'obliquité diaphysaire estimée par M. Houzé à 80°. Toutefois c'est un fémur tératologique : il porte à la partie supérieure de la diaphyse des ostéophytes volumineux, et, sur la surface poplitée, une sorte de mamelon qui va jusqu'au voisinage de l'épiphyse. MM. Dubois, Virchow et Manouvrier ont attribué ces anomalies à une irritation périostique produite par

une carie vertébrale. En un mot, pour eux, le fémur de Trinil est pathologique.

Toutefois, pour être tératologique, le fémur de Trinil, même avec ses anomalies, est aussi humain que possible, et M. Houzé a rencontré à Bruxelles, sur un tuberculeux mort à vingt-six ans, les mêmes excroissances ostéophytiques. Aussi M. Houzé rejette-t-il carrément l'opinion de M. Dubois qui, en glissant rapidement sur les énormes excroissances sous-trochantériennes, et attachant une importance exagérée à la saillie insignifiante de la surface poplitée, tient à signaler sur le fémur de Trinil des différences qui permettraient de lui assigner un caractère intermédiaire entre l'homme et le singe. M. Dubois exige que, pour rejeter ce caractère intermédiaire, on lui présente un autre fémur ayant les mêmes anomalies que celui de Trinil. Prétention absurde, comme le montre M. Houzé, et du reste irréalisable, car jamais deux êtres ou deux parties d'être ne sont entièrement semblables.

MM. Dubois et Manouvrier ont essayé de reconstituer la taille du *Pithecanthropus* d'après la longueur du fémur, qui est de 445 millimètres. Toutes ces évaluations sont, d'après M. Houzé, frappées de stérilité et ne peuvent aboutir à une conclusion acceptable. En effet, les écarts peuvent aller jusqu'à 16 centimètres. “ Dans ces conditions, dit très sagement M. Houzé, il vaut mieux s'abstenir pour les cas individuels. „

On a retrouvé à Trinil deux dents, la troisième molaire supérieure droite et la deuxième molaire supérieure gauche. M. Dubois et d'autres auteurs ont cru pouvoir les attribuer à un anthropoïde, à cause du volume et de la divergence des racines. Le volume ne fait pas difficulté ; M. Houzé montre que les dents du *Pithecanthropus* de Java n'ont pas de dimensions plus considérables que celles de plusieurs autres races humaines. Quant à l'écartement des racines, M. Houzé rapporte qu'il possède une dent arrachée naguère à un Bruxellois et qui présente pour les racines une divergence de 17 millimètres, exactement celle qui a été relevée sur la dent de Trinil.

C'est surtout le crâne du *Pithecanthropus* qui a donné lieu à de vives controverses. Rappelons d'abord en quel état assez fruste cette pièce nous est parvenue. Elle est réduite à une calotte, recouverte d'une gangue de couleur chocolat. Il paraît évident que le crâne était déjà tel avant d'être recouvert par la gangue ; il a subi des fractures, des bosselures, des enfoncements et des pertes de substance exocrânienne. Il y a aussi des défor-

mations : la région ptérique droite a subi une pression considérable, et à la partie postérieure, sur la ligne médiane, il y a une fossette large, dans son extension maxima, de 24 millimètres et profonde de 6 millimètres.

Quoi qu'il en soit de ces déformations qui peuvent être la suite du cahotement dans la couche à cailloux roulés, le crâne de Trinil est si nettement humain qu'il se rapproche, comme le montre clairement M. Houzé, du crâne de Spy, autant que deux crânes peuvent se ressembler. M. Houzé ajoute que " toutes les superpositions données dans ses différents mémoires par M. Dubois sont arbitraires et fantaisistes „. Il réfute aussi avec beaucoup de précision les déductions hasardées de MM. Dubois et Manouvrier relativement aux mensurations du crâne de Trinil.

Quant à la capacité crânienne, M. Houzé remarque avec infiniment d'à-propos que l'on conçoit malaisément comment certains auteurs " perdent leur temps à évaluer le volume d'un corps qui n'a pas de forme géométrique et dont il n'ont qu'un fragment incomplet „. MM. Dubois et Manouvrier se sont pourtant livrés à des évaluations qui, d'avance, sont frappées d'inexactitude ; et en constatant — du moins il le prétend — la faible capacité du crâne de Trinil, M. Manouvrier ajoute : " Et ces individus sont toujours, soit de très petite taille, soit des faibles d'esprit. „ M. Houzé s'élève avec force contre cette déduction ; il prouve, au contraire, par plusieurs exemples, qu'il y a des microcéphales très intelligents, et qu'en tout cas " on peut ne pas être imbécile avec une faible capacité crânienne „.

Il ressort donc de tout le travail de M. Houzé que le fameux *Pithecanthropus erectus* n'a en aucune façon la signification que lui attribue M. Dubois ; les restes fossiles de Trinil sont très certainement des restes humains. Nous l'avons dit plus haut. M. Houzé réserve la question géologique qui ne lui paraît pas suffisamment élucidée. Mais, comme il le dit fort bien, même " si l'on arrive à démontrer que les ossements humains de Java sont tertiaires, on n'aura pas démontré par cela qu'ils ont appartenu à un être intermédiaire „.

Le travail de M. Houzé est incontestablement le meilleur de tous ceux qui ont paru sur le *Pithecanthropus erectus*, et nous croyons que les conclusions qu'il a si fortement établies demeureront. Avant de prendre congé de ce travail, je veux rendre un hommage explicite à la méthode du savant anthropologiste de l'Université de Bruxelles. A plusieurs reprises, j'ai fait remarquer combien cette méthode est judicieuse. Jamais

M. Houzé n'obéit à des idées préconçues ; il ne cherche point à plier les faits aux théories, quelque chères qu'elles lui soient, mais il a le souci constant de faire parler les faits, quelles que soient les conclusions qui doivent en résulter. On ne saurait trop louer pareille tendance d'esprit : c'est celle de la vraie science, de celle qui ne fera jamais banqueroute, parce qu'elle ne prétend pas sortir de la sphère propre de son activité.

Sous ce rapport, M. Houzé est aux antipodes de M. Dubois, auquel il nous faut revenir un instant. Autant les recherches de M. Houzé témoignent d'une solide logique, autant celle-ci manque à M. Dubois, et, à notre avis, M. Houzé a été bien indulgent pour ce grave défaut. Il est pourtant utile de relever pareille insuffisance. Les hommes de science sont, eux aussi, justiciables de la saine philosophie. Dans deux articles des STUDIËN (1), un de nos confrères, le R. P. Bolsius, a fait ressortir très vivement les entorses données par le Dr Dubois à la logique.

C'est d'abord pour démontrer que les quatre pièces retrouvées à Trinil appartiennent à un même individu. M. Houzé juge que cette question n'a qu'un intérêt secondaire, et de plus qu'elle est insoluble. Il a raison à son point de vue, puisqu'il a démontré que tous les ossements ont très certainement appartenu à l'homme et nullement à un être intermédiaire entre l'homme et le singe. Mais, au contraire, pour la thèse ou plutôt pour l'hypothèse du Dr Dubois, cette question prime toutes les autres. Dès lors, il devait la prouver à fond, et rassembler d'indiscutables arguments pour l'établir. Or voici les arguments. Bien que trouvés à quinze mètres de distance, les ossements appartiennent au même niveau ; en outre, le crâne et les dents offrent des caractères simiens, tandis que le fémur est humain ; et enfin Lamarck et Darwin ont donné comme intermédiaire entre l'homme et le singe un type beaucoup plus humain que tous ceux qui ont été trouvés jusqu'à présent.

On croit rêver en lisant pareille logomachie, et pourtant c'est là toute l'argumentation du Dr Dubois ! Faut-il dire que les caractères des ossements retrouvés ne répondent en rien à l'objection des quinze mètres de distance ? Que vient faire pour résoudre le point en litige cette constatation relative à l'opinion de Lamarck et de Darwin ? Enfin on n'ignore pas qu'il ne suffit pas de retrouver des pièces à un même niveau pour affirmer

(1) STUDIËN OP GODSDIENSTIG, WETENSCHAPPELIJK EN LETTERKUNDIG GEBIED, nieuwe reeks, t. XLV, 1895, pp. 197-207 ; t. XLVI, 1896, pp. 200-220.

qu'elles ont appartenu au même être. Au même niveau, dans la même couche, on trouve les restes les plus disparates. Il n'est pas invraisemblable de retrouver dans un même magma des ossements d'animaux et des ossements humains; en conclura-t-on qu'ils ont appartenu à un même individu ?

Au Congrès de Leyde, M. Dubois a éprouvé le besoin d'écarter le préjugé que créait contre ses conclusions cette distance de quinze mètres. Il a trouvé l'expédient que voici. Il ne faut pas oublier, dit-il, que les fouilles se font par milles carrés ; or si l'on reporte la surface des fouilles sur une carte au millième, le mille carré devient un mètre carré, et la distance de quinze mètres se réduit à quinze millimètres !!!

Voici un dernier échantillon de la force de raisonnement du Dr Dubois. Somme toute, les savants sont divisés sur la nature des ossements de Trinil. " Les opinions, dit M. Houzé, sont partagées en trois camps. MM. Waldeyer, Krause, R. Virchow, O. Hamann, H. Ten Kate sont d'avis que la calotte de Trinil appartient à un anthropoïde. MM. Dubois, Manouvrier, O.-C. Marsh, A. Nehring, Verneau penchent vers une forme intermédiaire entre le singe et l'homme. Enfin, pour MM. W. Turner, J.-J. Cunningham, A. Keith, R. Lydekker, Matschie, Topinard, Rudolf Martin et pour moi, les restes de Java sont humains. „

Veut-on savoir ce qui a déterminé l'opinion de M. Dubois ? C'est précisément la divergence des opinions. Aussi M. Houzé remarque à ce propos, non sans quelque malice : " Dire que les particularités anatomiques sont intermédiaires parce que M. X... est d'une opinion différente de M. Y..., cela constitue un caractère d'un nouveau genre pour la détermination d'une espèce. „ Le R. P. Bolsius dénonce de la façon humoristique que voici le procédé du Dr Dubois : " Que dirait-on d'un numismate qui, mis en présence de monnaies dont l'âge est contesté, raisonnerait de la manière suivante : Les uns affirment que ces monnaies sont du XVe siècle ; d'autres les rapportent au XIIIe siècle ; j'en conclus qu'elles doivent être du XIVe ? „

Pour être complet, j'ajoute que le R. P. Bolsius ne s'est pas contenté, dans ses articles, de signaler l'incohérence des déductions du Dr Dubois, il a aussi abordé le fond du débat et sérieusement étudié la question du *Pithecanthropus*. Son second travail surtout est intéressant par le compte rendu très vivant et très détaillé de la fameuse séance du Congrès de Leyde, où le Dr Dubois s'est rencontré avec le Dr Virchow de Berlin.

J. Van den Gheyn, S. J.

XI.

La Dynamo, *Théorie, calcul et construction,* par C.-C. Hawkins et F. Wallis ; traduction et adaptation de l'anglais, par E. Boistel, ingénieur-électricien. — Deux volumes in-8° de XIII-418 pp. et IX-347 pp., avec 190 figures dans le texte. — Paris, J. Fritsch, 1896.

Les génératrices d'électricité occupent, dans les stations centrales et les installations électriques de tout genre, la place et elles remplissent la fonction des machines à vapeur dans les ateliers : elles en sont l'âme. De même que celles-ci, elles méritent donc de devenir l'objet de monographies spéciales et de traités distincts : les ouvrages généraux ne sauraient plus développer suffisamment les importantes questions théoriques qu'elles soulèvent et les délicates études pratiques qu'elles nécessitent ; elles ont droit à une littérature particulière.

Ainsi s'explique l'abondance des publications relatives à la dynamo : cette abondance est d'autant mieux justifiée que ces appareils ont leur théorie générique et leur théorie expérimentale comme la machine à vapeur. De plus, la variété des aperçus auxquels la génératrice d'électricité donne lieu permet à de nombreux auteurs de garder une originalité propre.

MM. Hawkins et Wallis ont par conséquent eu raison d'éditer un livre à la suite de M. Sylvanus Thompson, et de plusieurs autres qui sont loin d'avoir épuisé la question. M. Boistel lui-même, qui a si bien traduit et adapté l'œuvre de Thompson au génie français, ne saurait être blâmé d'avoir encore voulu employer son talent à vulgariser un ouvrage anglais, auquel il a reconnu une valeur spéciale.

Ce n'est pas une traduction qu'il nous donne ; il a raison de dire que c'est une *adaptation ;* les livres anglais en ont besoin, au double point de vue de leur terminologie et de leur ordonnance générale. Leur passage à travers le crible un peu serré de la critique de M. Boistel les met en valeur ; le puritanisme du langage de leur traducteur leur garantit une version correcte et irréprochable dans les termes.

L'ouvrage se présente donc à nous dans les meilleures conditions : il a d'ailleurs le mérite d'une sage pondération entre ces considérations théoriques et pratiques, qui le rend accessible à tous.

Il est divisé en deux parties, formant deux volumes séparés : le premier renferme l'étude physique et mécanique, le second les calculs et les données de construction.

Les principes généraux de la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique sont traités dans l'introduction; l'étude du champ magnétique et du circuit magnétique vient ensuite et fait comprendre le fonctionnement de la dynamo et le développement de sa force électromotrice. Ce n'est pas nouveau, sinon dans le procédé d'exposition ; mais la discussion des phénomènes de *self induction* est cependant réellement originale.

On peut dès lors aborder la classification des génératrices : elle se base sur le sens continu ou alternatif de la force électromotrice dans chaque fil, sur la direction de la longueur du fil induit et le sens du champ par rapport à l'axe de rotation, et sur le sens continu ou alternatif de la force électromotrice extérieure. Tout cela est marqué au coin du génie anglais, et M. Boistel n'y a pu remédier.

La fin du premier volume est consacrée à l'aimantation du fer, à sa perméabilité, à l'hystérésis et aux qualités spéciales des inducteurs et des induits : ces chapitres sont fort intéressants.

Le second volume débute par les équations des dérivations magnétiques, si importantes pour résoudre le difficile problème de l'excitation. Les auteurs peuvent attaquer ensuite les questions pratiques et les calculs de construction, auxquels la seconde partie de l'ouvrage est consacrée. Les indications de métier sont abondantes et utiles ; à noter ce qui est dit sur le calage des balais et la production des étincelles, sur l'échauffement des dynamos, sur la surveillance de ces machines, etc.

On a épargné au lecteur la description des innombrables dynamos nées dans le cerveau fécond de constructeurs en quête de matière brevetable : on ne s'est arrêté qu'aux types, ce que justifie le titre du livre, qui est *la* dynamo et non pas *les* dynamos.

Ce livre mérite donc l'attention des électriciens et des physiciens, et il sera un des plus remarqués de la bibliothèque électrotechnique de M. Fritsch, déjà si appréciée d'ailleurs.

A. Witz.

XII.

Cours élémentaire de physique rédigé conformément aux plus récents programmes du Baccalauréat ès-lettres, par Édouard Branly, professeur de physique à l'Institut catholique de Paris. — Paris, Ch. Poussielgue, 1896. — Un volume in-8° de 539 pages avec 622 figures. — Cet ouvrage fait partie de la collection des classiques publiés par l'*Alliance des maisons d'éducation chrétienne.*

Nous avons analysé ici-même (avril 1895) le *Traité élémentaire de physique* publié par M. Ed. Branly en 1895, et rédigé conformément aux plus récents programmes des baccalauréats ès-sciences. Le *Cours élémentaire de physique* que publie aujourd'hui le même auteur s'adresse plus spécialement aux élèves qui préparent le baccalauréat ès-lettres : il est donc plus simple et moins étendu que le *Traité,* mais il a toutes les excellentes qualités de celui-ci. Nous n'avons rien à retrancher des éloges de notre premier compte rendu ; ils s'adressent tous au *Cours élémentaire ;* mais nous devons en supprimer les critiques. Le texte du *Cours* n'est pas un simple extrait du *Traité,* mais une réédition, revue avec soin, de ses parties les plus simples et enrichie de notes nombreuses et très intéressantes relatives à la biographie des physiciens célèbres et à l'histoire de la science. Ces notes comblent très abondamment et très heureusement ce que nous avons considéré comme une lacune dans le *Traité.*

Ajoutons que le *Cours élémentaire* répond parfaitement aux programmes de rhétorique et des cours scientifiques des collèges belges. Nous le recommandons vivement aux professeurs : ils ne trouveront pas, croyons-nous, de manuel français plus digne d'être mis entre les mains de leurs élèves.

J. Thirion, S. J.

XIII.

Les Principes du positivisme contemporain. Exposé et critique, par Jean Halleux *(Bibliothèque de l'Institut supérieur de philosophie).* — Un vol. in-12 de 351 pp. — Louvain, 1895.

Ce livre, que son auteur a présenté comme dissertation inau-

gurale pour l'obtention du grade de docteur en philosophie thomiste, est un exposé clair et une réfutation solide des principes du positivisme contemporain.

Ces principes, M. Halleux les établit d'abord dans leur développement logique. Les jugements de la raison sont ou d'ordre expérimental, ou d'ordre spéculatif. Les premiers sont relatifs à des faits observés, ils ne deviennent évidents qu'à la lumière des données de l'expérience. Les seconds au contraire ont une évidence propre, indépendante de toute expérience; les rapports qu'ils expriment se découvrent par la simple analyse des concepts. De là deux espèces de sciences, les unes ayant pour point de départ l'observation des faits, les autres l'analyse des concepts. Le positivisme nie toute évidence qui ne se dégage pas immédiatement des données de l'expérience : ce qui a été constaté est seul certain. (Ch. I, I.)

Telle est la pensée fondamentale des positivistes, et pour la démontrer ils invoquent des arguments d'ordre critique et d'ordre historique. La raison, disent-ils, ne peut par elle-même arriver à aucune certitude. Dans les principes qu'elle formule, elle obéit à une loi instinctive et aveugle, dans ses raisonnements déductifs elle n'ajoute rien aux connaissances antérieurement acquises. En effet, la conclusion étant contenue dans le principe, l'affirmation du principe est déjà l'affirmation de la conclusion. L'humanité d'ailleurs a compris la superfluité du mode de penser spéculatif, car l'histoire démontre que la science, en se développant, délaisse progressivement la méthode déductive pour se conformer plus rigoureusement à la méthode empirique. (Ch. I, 2.)

Où conduit logiquement ce principe qu'"une connaissance n'est certaine que si elle s'appuie sur des faits constatés „ ? A la ruine de toutes les sciences. Des sciences spéculatives d'abord, puisqu'elles n'ont d'autre méthode que l'analyse des concepts abstraits, indépendamment de toute expérience. (Ch. II, I.) Non seulement le positivisme nie les sciences spéculatives, mais les sciences expérimentales elles-mêmes dont il se glorifie lui deviennent impossibles. Dans ces sciences, en effet, on ne fait pas seulement appel à l'évidence de fait, mais encore au raisonnement. Lorsque nous formulons une loi de la nature, cette loi présente un caractère général; nous l'énonçons non seulement des cas particuliers que nous avons constatés, mais encore d'une multitude infinie de cas actuels, passés, ou futurs, sur lesquels n'ont jamais porté nos observations. Les positivistes doivent nécessairement condamner pareil procédé. Selon eux, ce qui a été

constaté est seul certain ; or l'avenir ne se peut constater. Les prétendues lois énoncées par la science se réduisent à de simples formules abréviatives de nos expériences passées, et la science devient une nomenclature de faits constatés. (Ch. II, 2.)

La psychologie sombre au milieu de ces ruines accumulées, car elle étudie la nature intime du *moi*, et comme le *moi* ne tombe pas sous les sens, elle n'est aux yeux du positivisme qu'un tissu d'hypothèses arbitraires. Il en est de même de la morale, qui repose sur la psychologie. La sociologie positiviste elle-même n'est qu'une description des institutions et des transformations sociales, abstraction faite de toute règle de conduite concernant l'avenir. De fait, les sociologues positivistes n'ont pu se conformer à la logique de leurs principes, tant ceux-ci sont contraires à la nature de l'intelligence humaine. Le plus grand nombre d'entre eux ont essayé de dégager des enseignements de l'histoire la loi de l'évolution future des sociétés. Ils ont considéré que cette évolution s'opérait dans le sens d'une concentration de plus en plus accentuée des forces sociales, établissant ainsi le point de départ philosophique des théories collectivistes. (Ch. II, 3.)

Après avoir défini les étapes logiques de ce développement de l'idée positiviste, M. Halleux étudie son développement historique, sa première fondation par Hume et Kant, sa constitution définitive par A. Comte, l'orientation subjectiviste que lui ont imprimée Stuart Mill et Taine, sa forme la plus contemporaine dans la synthèse de Spencer. (Chap. III.).

Il aborde enfin dans un chapitre quatrième la critique du positivisme. Tout n'est pas à rejeter dans le positivisme.

Il est vrai de dire avec les positivistes que nous n'avons pas l'intuition de la nature des êtres, que les facultés sensibles saisissent seulement les choses par le dehors, que ces manifestations ou phénomènes des choses ne les constituent pas mais dérivent de leur constitution. Il est encore vrai que l'expérience sensible est la source première de toutes nos connaissances. En conséquence, le problème de la nature intime des êtres et de leur mode d'opération est plein d'obscurités et, sur bien des points, insoluble. Mais le positivisme exagère ces vérités en voulant réduire la science à une connaissance ordonnée des phénomènes. La raison établit l'évidence des premiers principes, et la valeur de ses opérations spéculatives. Elle se rend compte qu'elle ne juge point des choses en aveugle, mais que sa loi est

l'évidence. Elle n'est pas, comme le soutient Kant, une faculté qui agit sous une impulsion instinctive et aveugle, mais une faculté qui cherche à s'éclairer sur la vérité des jugements qui lui sont proposés. En faisant appel au principe de causalité, elle arrive à connaître dans une certaine mesure la chose par ses qualités extérieures, l'agent par les effets de son activité.

En résumé et comme conclusion : les positivistes rendent service aux hommes de science en leur rappelant la nécessité d'avoir recours à la méthode expérimentale, et en mettant l'esprit humain en garde contre les théories *à priori*. On ne peut sous ce rapport blâmer A. Comte d'avoir recommandé l'emploi de la méthode historique en sociologie. Cependant, ne l'oublions pas, il ne suffit point d'avoir constaté des faits et d'en avoir décrit les caractères extérieurs. En sociologie comme dans les autres domaines, la science n'est point exclusivement faite de constatations empiriques ; elle suppose le raisonnement qui conclut du fait à la loi. Or, le raisonnement est impossible si l'on rejette les principes métaphysiques.

M. D. W.

REVUE

DES RECUEILS PÉRIODIQUES

MINES.

—

Annales des Mines de Belgique. — Les deux premières livraisons de cette revue viennent de paraître. Nous sommes heureux de saluer ce nouveau confrère et de lui adresser nos meilleurs vœux de succès.

L'arrêté royal du 9 mars 1896, qui institue cette publication, expose dans ses considérants " *que dans l'intérêt de l'art des mines, de la métallurgie et des autres arts industriels, notamment dans leurs rapports avec la sécurité de l'hygiène des ouvriers, il est utile de publier, sous forme d'un recueil spécial, les mémoires et documents se rapportant aux progrès réalisés tant en Belgique qu'à l'étranger* ".

Ce recueil vient bien à sa place à côté des autres revues de sciences appliquées publiées en Belgique, et notamment à côté des Bulletins et Revues de nos Écoles spéciales. Dirigées par un Comité composé des hommes les plus compétents du Corps des mines belge, les Annales des Mines présenteront aux Ingénieurs et Directeurs de nos exploitations houillères un recueil précieux où figureront des études ayant spécialement pour objet tout ce qui concerne les progrès de la sécurité du travail dans les mines et les différentes industries qui s'y rapportent. Les articles qui composent les deux premières livraisons ne manqueront pas d'attirer l'attention de tous les Ingénieurs et particulièrement de ceux qui ont à s'occuper des travaux grisouteux.

Les explosifs de sécurité en usage dans les mines grisouteuses (1). — Cette étude a surtout pour objet de déterminer la température de détonation des explosifs dits de sécurité employés le plus communément en Belgique. On sait que cette température de détonation joue un rôle important dans le degré plus ou moins grand de sécurité que présentent ces divers explosifs. — A cette considération de la température, il faut ajouter celle de la quantité nécessaire pour produire un travail déterminé. — Il convient d'examiner le cas où l'explosion a lieu à l'air libre, et celui où elle se produit en vase clos. Ce sont surtout la grisoutite à la cellulose et les différents types d'explosifs Favier que l'auteur soumet à la comparaison, aidé des formules de la thermo-chimie et de la mécanique chimique. Il parvient ainsi à établir leur température de détonation tant à l'air libre qu'en vase clos, ainsi que le travail maximum effectué par kilogramme d'explosif. Il tient compte également de la nature des produits provenant de la décomposition en vase clos. Il est important en effet que ces produits ne soient ni combustibles, ni toxiques. — Ces diverses considérations conduisent l'auteur à conclure : 1° Les antigrisous Favier, sans distinction, sont à la tête des explosifs de sécurité. 2° La sécurité absolue des explosifs Favier, dans leur fabrication, leur emmagasinage, leur transport et leur maniement, les place à tous les points de vue au-dessus des explosifs à base de nitroglycérine.

Expériences sur les explosifs de sûreté (2). — Depuis plusieurs années, un certain nombre de nouveaux explosifs ont été présentés aux exploitants de charbonnages avec la dénomination d'explosifs de sûreté ; dans plusieurs districts houillers ils ont été soumis à des expériences pratiques permettant de juger de leur plus ou moins grand degré de sûreté en présence du grisou ou des poussières ténues de charbon. Dans une note publiée aux Annales des Mines de Belgique, M. Watteyne, Ingénieur principal des mines à Bruxelles, récapitule les expériences très intéressantes qui ont été faites récemment à Schalke.

Une galerie est établie à la surface, analogue à celles qui ont été établies précédemment, notamment à Neuwkirschen, dont nous avons relaté ici les expériences il y a quelques années (3).

(1) Annales des Mines de Belgique.
(2) *Ibid.*
(3) Revue des quest. scient., avril 1886.

On dispose également à Schalke d'une conduite spéciale amenant à la surface le gaz recueilli dans des galeries intérieures grisouteuses. Différentes dispositions très pratiques permettent de relever exactement les divers éléments des expériences, qui comprennent deux séries : celles où un espace libre de $0^m,15$ est laissé entre l'explosif et l'orifice du trou de mine, et celles où il n'y a pas d'espace libre sur la charge. On a constaté en effet, du moins pour certains explosifs, une différence dans les deux cas au point de vue de l'inflammabilité des mélanges dangereux. Notamment, on a reconnu que, en présence des mélanges poussiéreux avec peu ou pas de grisou, les explosifs dits de sécurité se comportaient d'une façon moins avantageuse quand il n'y avait pas d'espace libre.

Notons aussi que toutes les expériences sont faites sans bourrage, c'est-à-dire à peu près dans les conditions des mines faisant canon, circonstance la plus favorable à l'inflammation des mélanges grisouteux ou poussiéreux. Le programme des essais comprenait : 1° Tir des mines dans les poussières seules ; 2° Tir des mines dans une atmosphère poussiéreuse avec 2 1/2 p.c. de grisou, proportion où la présence du gaz commence à se révéler à la lampe de sûreté ; 3° Tir des mines dans une atmosphère poussiéreuse contenant assez de grisou pour que le mélange soit explosible par lui-même, et ce jusqu'à 7 p. c. de teneur en grisou.

Un point important constaté, c'est qu'aucun des explosifs essayés ne peut être considéré comme d'une absolue sécurité, celle-ci étant en rapport avec l'importance de la charge, qui peut toujours être augmentée. C'est pourquoi les expériences de force faite à Schalke sont le complément nécessaire des expériences sur l'inflammabilité relative des divers explosifs, pour permettre d'apprécier leur valeur relative pour l'emploi qui en est fait dans les mines grisouteuses ou poussiéreuses.

Plusieurs explosifs ont donné, sous ce rapport, des résultats très satisfaisants; ainsi, la roburite n° I, le carbonite pour charbon et l'antigrisou Favier n° III n'ont pas enflammé les mélanges explosibles aux plus hautes charges qu'il a été possible d'introduire dans le canon d'expérience. Cette charge maximum étant limitée à 600 grammes, il est à présumer que leur degré de sécurité ne persisterait pas indéfiniment par l'augmentation progressive des charges. C'est un point important dont il y a lieu de tenir compte dans leur emploi. L'ingénieur qui a dirigé les expériences de Schalke, M. Winkhaus, a soumis aux essais

plusieurs composés binaires fabriqués par lui et formés en proportions variables de nitrate d'ammoniaque et d'un corps carburant, le dinitrobenzol. Il s'agissait de s'assurer du degré de sûreté que donnent expérimentalement des explosifs dont la température de détonation est aisément déterminable. On sait que celle-ci a une importance considérable sur la sécurité relative d'un explosif, au point que les règlements français prescrivent une température maximum de détonation de 1900° en roche et 1500° en veine. Il n'est pas toujours facile de s'assurer si la température théorique de détonation correspond à peu près exactement à la température réelle. Un seul des composés binaires essayés par M. Winkhaus a accusé une température de détonation un peu inférieure à 1500°, bien qu'enflammant un mélange grisouteux à 7 p. c. Plusieurs explosifs existants dans la pratique et soumis aux expériences de Schalke ont donné de meilleurs résultats et peuvent donc être considérés comme satisfaisant aux prescriptions des règlements français.

On peut d'ailleurs augmenter quasi indéfiniment la sécurité d'un explosif par la diminution des substances carbonées qui entrent dans sa composition. Mais on réduit en même temps sa puissance et on rend plus difficile la détonation complète de la charge, condition très importante à réaliser dans la pratique, de même que celle de ne pas devoir exiger pour explosionner des capsules trop puissantes qui constitueraient par elles-mêmes une source de danger.

Ces diverses expériences montrent les progrès très importants, au point de vue de la sécurité, réalisés dans ces derniers temps dans la fabrication des explosifs. Si l'idéal consiste à en supprimer complètement l'emploi dans l'exploitation des mines grisouteuses ou poussiéreuses, cet idéal nous paraît encore si éloigné qu'il faut encourager ceux qui parviennent à rendre moins dangereux l'usage de ces produits, dont l'emploi est encore nécessaire dans la situation actuelle de notre industrie houillère. Et il est bien juste aussi que les ingénieurs qui ont à diriger les charbonnages expriment toute leur reconnaissance à ceux qui, comme M. Watteyne, M. Winkhaus et d'autres ingénieurs distingués, s'appliquent spécialement à étudier, au point de vue de la sécurité, les nouveaux explosifs présentés à l'industrie et à enrichir l'art des mines des résultats de leurs travaux.

Les gaz occlus dans les poussières de charbon. (1) — Diffé-

(1) Annales des Mines de Belgique.

rentes expériences pratiques, jointes aux circonstances observées dans plusieurs explosions accidentelles, ont prouvé le rôle important que jouent parfois les poussières charbonneuses. Il était intéressant d'étudier l'influence des caractères physiques et de la composition chimique de ces poussières au point de vue de leur inflammabilité. M. l'ingénieur Halleux donne, dans les Annales des Mines de Belgique, un compte-rendu d'une conférence du professeur Bedson sur la question des gaz occlus dans les poussières de charbon.

Le phénomène de l'absorption des gaz par les corps poreux est connu depuis longtemps, ainsi que les expériences qui le démontrent. Il présente beaucoup d'analogie avec celui de l'occlusion des gaz dans le charbon. On peut les en extraire par un procédé assez simple et les soumettre ensuite au dosage et à l'analyse. Les expériences faites dans ce sens par M. Bedson montrent que les gaz occlus par la poussière de charbon contiennent des hydrocarbures appartenant à la série de la paraffine et à celle de l'oléine, et les premiers renferment non seulement le gaz des marais, mais aussi d'autres gaz de la série. La composition des gaz extraits diffère sensiblement si le charbon est de fraîche extraction ou bien s'il a subi une exposition d'un certain temps à l'air, cette circonstance provoquant l'épanchement d'une partie du gaz occlus. Cet épanchement se fait d'autant plus facilement et plus rapidement que le charbon est réduit en plus fines particules ; tandis que les hydrocarbures lourds restent fixés dans les poussières. Les hydrocarbures légers constituent la plus grande partie du gaz inflammable, du grisou contenu dans l'air des mines ; et ce sont les hydrocarbures denses qui, restant occlus dans les poussières, rendent celles-ci facilement inflammables, lorsqu'un coup de mine explosionnant avec production de flamme élève la température de l'atmosphère poussiéreuse immédiatement voisine.

La composition chimique des poussières de charbon a donc, comme on le voit, beaucoup d'importance dans les causes de leur inflammabilité. A cette influence, il faut évidemment ajouter celle de la ténuité et de la porosité, mais à un degré moindre peut-être qu'on ne l'avait cru précédemment.

Emploi des explosifs dans les mines. (1) — Le nouveau règlement belge qui vient d'entrer en cours, concernant l'emploi

(1) Annales des Mines de Belgique.

des explosifs dans les mines, présente certains articles particulièrement intéressants, surtout si l'on compare ce règlement avec celui de 1884.

Notons d'abord, dans les considérants de l'arrêté royal, la constatation que l'emploi des explosifs est la cause la plus fréquente des accidents de grisou ; que des progrès notables ont été réalisés dans la fabrication des explosifs brisants : mais que quelle que soit leur innocuité relative dans les milieux grisouteux ou poussiéreux, il importe de n'en permettre l'usage que là où il y a nécessité.

Le nouveau règlement tient compte également de l'inflammabilité des poussières, dont ne parlait pas le règlement de 1884. Beaucoup d'articles sont communs avec l'ancien règlement : ce dernier est souvent complété et de nouveaux articles sont introduits.

Notons d'abord, dans le chapitre I concernant les dispositions applicables à toutes les mines, un article nouveau, l'art. 3, qui interdit d'introduire dans les travaux des dynamites et composés analogues atteints par la gelée ou qui ne seraient pas en parfait état de conservation. On a eu en effet à déplorer divers accidents provenant de l'exsudation de la nitroglycérine. — Puis l'art. 7, recommandant d'éviter les chocs et "*poussées brusques*", celles-ci déterminant parfois, comme le briquet pneumatique, une augmentation de température dangereuse.

Le nouveau règlement divise aussi en deux classes A et B les couches de la 2e catégorie des mines à grisou, au point de vue de l'emploi des explosifs, selon que le dégagement de grisou y est modéré ou abondant : la classification des couches est établie pour chaque siège d'exploitation.

Des prescriptions spéciales sont stipulées pour chacune de ces classes. Cette nouvelle subdivision avait bien sa raison d'être.

Notons aussi, dans la section qui traite des conditions d'emploi, le paragraphe qui prescrit d'avoir soin, avant de mettre le feu à la mine, de s'assurer qu'il n'existe pas dans ses environs "*de poussières sèches, ténues et inflammables en suspension dans l'atmosphère, ou déposées sur le sol, ou sur les parois*" ; également dans la même section, l'art. 14, défendant l'emploi simultané, dans un même fourneau de mine, d'explosifs de compositions différentes, et exigeant que l'explosif soit le même dans toutes les voies d'un même chantier.

Ce nouveau règlement est beaucoup plus complet que celui de 1884. Il tient compte des progrès réalisés dans la fabrication des

explosifs, ainsi que des observations qui ont prouvé le danger des poussières charbonneuses.

La production houillère des États-Unis en 1895. — L'extraction totale de charbon aux États-Unis a atteint en 1895 le chiffre de 192 000 000 tonnes, comprenant 134 000 000 tonnes en charbons dits bitumineux représentant les différentes qualités de charbons gras et demi-gras, et 58 000 000 tonnes de charbons anthraciteux.

L'État de Pensylvanie intervient à lui seul pour 50 000 000 de tonnes, puis l'Illinois pour 17 700 000 tonnes, l'Ohio pour 13 000 000 tonnes, etc. On voit que la production de la Pensylvanie dépasse de beaucoup celle des autres districts. — La production pour l'ensemble des divers districts dépasse de 22 000 000 tonnes celle de 1894 (1).

V. Lambiotte.

GÉOLOGIE.

Tremblement de terre de Constantinople. — En calculant, d'après la méthode de Dutton et Hayden, la profondeur du foyer du tremblement, M. Eginitis (2) a trouvé qu'elle était de 34 kilomètres, chiffre très voisin de celui que M. Lecomte adopte en se basant sur les différences de l'heure des secousses en différents endroits. Il a pu en outre déterminer quelle a été la vitesse de transmission des secousses, et cette vitesse s'est trouvée être de 3 à 3,6 kilomètres par seconde, égale à celle des secousses du dernier tremblement de terre de Locride. M. Eginitis rappelle pour terminer la période séismique qui depuis deux ans affecte la Méditerranée orientale : Zante, Thèbes, Locride, Constantinople, Sicile, sans compter nombre de petits tremblements en Europe et en Asie. Les pays en question se trouvent sur une ligne presque droite.

Faune marine arctique et antarctique. — D'une étude

(1) Colliery Guardian.
(2) Comptes rendus acad. des sciences de Paris, septembre 1894.

qu'il a faite de ces deux faunes, étude qui lui a montré leur ressemblance, M. J. Murray (1) croit pouvoir conclure qu'à une époque peu éloignée de la nôtre elles ont été en contact, à un moment où une température uniforme régnait sur tous les océans.

Décomposition des liquides au contact de la silice en poudre. — On croit généralement que c'est à l'argile qu'est due la propriété de retenir les alcalis ou les sels de certaines solutions. M. Gore (2) montre par des expériences que c'est surtout la silice qui agit dans ce cas-là. En agitant de la silice en poudre dans des solutions alcalines ou salines sans action chimique sur la silice, on voit une partie notable du corps en solution se fixer sur celle-ci. Elle agit d'autant plus qu'elle est plus fine. Dans des solutions très diluées, 80 p. c. des corps dissous se fixent sur la silice. Le phénomène se produit assez rapidement et la température n'a qu'une faible action.

Le magnétisme terrestre (3). — On a déjà plusieurs fois tenté d'utiliser les délicates oscillations de l'aiguille aimantée pour se faire une idée de la constitution lithologique des régions profondes de notre globe innaccessibles à nos observations directes. M. Rucker met à profit, à ce point de vue, les longues séries d'observations aujourd'hui rassemblées sur la variation séculaire de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques. D'après M. Rucker, les fluctuations de la variation séculaire sont si considérables qu'il semble que l'on se trouve en présence, non d'une onde calme se propageant doucement et lentement tout autour de la terre sans être altérée sur son trajet, mais bien d'un courant entretenu ou enrayé sous l'influence de conditions locales dont l'étude serait des plus instructives. Le caractère essentiellement local de ces conditions pertubatrices est nettement prouvé par ce fait à côté de bien d'autres : que, dans des régions très limitées, où les conditions géologiques superficielles sont en apparence identiques, la variation séculaire est loin de marcher parallèlement dans les diverses stations d'observation. Même entre deux points aussi raprochés que Kew et Greenwich, il n'y a pas de parallélisme. En résumé, même dans les régions où on ne connaît aucune roche magnétique, les observations démontrent

(1) Proceedings of the Royal Society, London 1894.
(2) Proceedings of the Philosophical Society of Birmingham, 1894.
(3) British Assoc. for the Advencement of Science, 1894, session d'Oxford.

l'existence de lignes ou de centres définis de déviation de l'aiguille aimantée. On a invoqué deux causes pour expliquer ces anomalies : des courants terrestres et des roches magnétiques visibles ou non. Les deux causes peuvent coexister, mais la seconde est certainement prédominante. C'est ainsi que M. Rucker a démontré que toute masse de roche éruptive basique impressionne l'aiguille aimantée à de grandes distances. M. Rucker montre également que les observations des anomalies de déclinaison et d'inclinaison magnétiques peuvent être complétées par des observations d'anomalies dans la pesanteur. Par exemple, M. Fritsche a constaté qu'au nord et au sud de Moscou il y a deux grandes régions où le fil à plomb est dévié dans des directions opposées et cela d'une façon très notable, ce qui avait conduit à émettre l'hypothèse d'une énorme cavité sous la ville de Moscou ou d'une faible densité des roches au même point. Depuis, M. Fritsche a trouvé par des observations magnétiques qu'une ligne d'attraction traverse la ville de Moscou. Aussi pense-t-il que l'on peut expliquer les anomalies de la pesanteur et du magnétisme par l'existence d'une masse cachée de fer se rapprochant de la surface à Moscou et s'étendant au nord et au sud. Sans que cette hypothèse puisse expliquer d'une façon absolue les faits observés parfois contradictoires, il est certain que l'on peut espérer de trouver dans cette voie des faits intéressants.

Chute d'une météorite à Lesves (Belgique) (1). — Le 13 avril derrier tombait à Lesves la troisième météorite connue en Belgique. Elle s'enfonça d'environ $0^{m}40$ dans le sol, à côté d'un jeune homme qu'elle faillit tuer. La météorite, qui pèse environ $1^{k}300$, produisit en tombant un bruit assez violent. Elle appartient, comme les deux précédentes chutes belges, au groupe des météorites pierreuses dites à structure chondritique. Fait remarquable : depuis novembre 1895, les chutes de météorites et les apparitions de bolides se sont multipliées d'une façon inusitée en Europe et particulièrement en Belgique. La météorite en question a été partagée entre les universités de Liége et de Gand et le musée d'histoire naturelle de Bruxelles.

Influence de la fumée de charbon sur la transparence de l'air. — M. Dufour (2) a constaté un phénomène qui pour-

(1) Ciel et Terre, t. XVII, n° 5, p. 117.
(2) Ibid., p. 129.

rait avoir une très grande portée au point de vue de l'explication de certains phénomènes paléontologiques de l'histoire de la terre. On avait été frappé en 1883 de l'apparition de superbes lueurs crépusculaires que l'on avait prises d'abord pour des aurores boréales, ce qui a été reconnu faux ultérieurement. Comme ces lueurs étaient apparues peu près la célèbre catastrophe du Krakatoa, on les attribua dès lors aux poussières répandues dans l'atmosphère par le volcan. M. Dufour cite encore d'autres phénomènes météoriques, comme la diminution de la transparence de l'air, qui se présentèrent à cette époque. On objecta à l'hypothèse précédente que la pulvérisation de la masse totale du Krakatoa n'aurait répandu dans l'air qu'une épaisseur de poussière tellement mince qu'il serait difficile de lui attribuer la diminution de transparence de l'air et les autres phénomènes observés. M. Dufour a voulu montrer par de nombreuses expériences que cette objection n'est pas fondée. En enfumant de façons différentes des lames de verre, il a reconnu qu'un verre recouvert d'une couche de charbon de 1/692 de millimètre arrête absolument les rayons du soleil. Une couche de charbon de cette épaisseur dans l'atmosphère suffirait donc pour nous plonger dans une obscurité absolue. M. Dufour cite différentes observations qui prouvent que la présence de poussières dans l'air, poussières provenant de volcans, suffit pour obscurcir presque complètement l'atmosphère jusqu'à plus de 60 kilom. de distance. Il tire également des conclusions intéressantes des observations faites dans l'atmosphère fumeuse de Manchester. — Les faits reconnus par M. Dufour pourraient servir à expliquer certains faits de paléontologie végétale encore inexpliqués. Les phénomènes volcaniques ont dû avoir jadis une ampleur inconnue aujourd'hui, et l'obscurité produite par la présence de leurs poussières expliquerait bien des faits d'absence ou de localisation de plantes qui sont dans une étroite dépendance des phénomènes de luminosité.

Un volcan au centre de l'Afrique. — On sait que presque tous les volcans sont situés sur les bords de la mer. Certaines théories sont même basées sur cette observation. Comme preuve à l'appui, on citait ce fait que l'Afrique centrale est dépourvue de volcan. Stullmann, dans son voyage avec Émin-Pacha, avait déjà signalé l'existence d'une zone volcanique entre le lac Tanganika et le lac Albert-Édouard. Von Goetzen (1), qui a exploré

(1) Mouvement géographique, 1894.

plus attentivement la région, y a observé de près un volcan en pleine activité, le Kirunga, de plus de 3500 m. de hauteur. Son cratère présente un diamètre de 1 1/2 kilom. sur 30 m. de profondeur et montre au fond deux puits réguliers dont l'un vomit continuellement une fumée rougeâtre avec un fort grondement.

Comme les lacs de l'Afrique équatoriale sont de véritables mers par leur étendue et leur nombre, ce fait n'infirme pas l'observation rapportée au commencement de cet article.

Température dans la croûte terrestre. — Dans un forage creusé aux mines Calumet and Hecla près du lac Supérieur, M. Agassiz (1) a eu l'occasion de faire d'intéressantes études sur l'augmentation de la température en profondeur. On a fait des observations depuis la profondeur de 32 m. jusqu'à celle de 1396 m., en 8 points différents. La température à 32 m. était de 15° ; à 1396 m., elle n'était au maximum que de 26°1 ; donc seulement une augmentation de 11°1 pour 1364 m., soit un degré par 123 m. Comme on le voit, cette augmentation est quatre fois moindre que le chiffre que l'on admet comme moyenne (1° par 33 m. de profondeur). Ce n'est pas d'aujourd'hui que l'on sait que l'accroissement de température est plus irrégulier dans les mines métalliques qu'ailleurs. Ainsi M. West (2) cite les faits suivants, observés dans les mines de Comstock (Nevada) : dans un puits, à la profondeur de 820 m., on rencontre déjà une température de 52°, et des sources d'une température de 67° ; dans un autre puits de 930 m., on atteint la température de 77° ; donc toujours des températures incomparablement supérieures à celles des mines citées plus haut.

Par contre, dans le célèbre sondage de Paruschowitz en Silésie, on a trouvé, par des mesures faites de 8 en 8 m., un accroissement de température de 1° par 33 à 35 m., conforme à la moyenne adoptée. Ce sondage, qui constitue actuellement le point le plus profond atteint par l'homme, est creusé dans le houiller où il a percé 83 couches de houille et atteint l'énorme profondeur de 2004 m.

Existence de bactéries dans les terrains dévoniens. — Les recherches de M. Renault avaient montré l'existence de

(1) American Journal of Science and arts, 1895.
(2) La Nature, 1896, n° 1200, p. 411.

bactéries jusque dans le carbonifère. Le même savant vient maintenant (1) d'en reconnaître dans l'intérieur plus ou moins altéré de bois fossiles de la collection Unger provenant des schistes à cypridines de Saalfeld (Thuringe). M. Renault a reconnu que l'absence de pores dans les trachéides ligneuses est due à l'action d'une bactérie de forme sphérique qui détruit les couches d'épaississement supportant les pores. Une autre forme de la même bactérie détruit même les membranes moyennes. Cette bactérie est la plus ancienne actuellement connue.

Mouvement des sables et des galets le long des plages (2). — M. Wheeler a observé que, contrairement à une opinion reçue, les dépôts littoraux ne cheminent pas le long des côtes dans la direction des vents dominants. Ainsi en Angleterre les vents dominants soufflent du S.-O., tandis que les dépôts littoraux se déplacent dans la direction du sud sur la côte orientale, dans la direction de l'ouest sur la côte méridionale et sur la côte septentrionale. Dans chacun de ces cas il suivent non la direction du vent, mais celle du flux. Celui-ci cheminant pendant 6 heures avec une vitesse de 2 à 2 1/2 nœuds est seul capable de mettre en mouvement les sédiments littoraux. M. Wheeler ajoute encore d'intéressantes observations sur le mouvement des matières à l'embouchure des fleuves, sous l'influence combinée du flux et du courant de la rivière. Il y a là des considérations d'un vif intérêt pour les questions qui se rapportent à la construction des ports.

X. Stainier.

SCIENCES SOCIALES.

L'agriculture anglaise. — La situation de leur agriculture est l'objet des plus vives préoccupations de nos voisins d'Outre-Manche. Aussi cette branche de l'industrie nationale, la plus importante même pour eux, est l'objet de leurs études les plus suivies. Le gouvernement en a pris l'initiative en instituant une commission chargée de rechercher les moyens de venir en aide

(1) Comptes rendus Acad. des sciences, mai 1896, p. 1226.
(2) Proceedings of the Institute of Civil Engineers, 1895.

à l'agriculture. Les délibérations de cette commission ont donné lieu à des polémiques nombreuses et violentes ; elles ont abouti au projet du gouvernement, qui deviendra loi en cette session, de diminuer de moitié les taxes locales qui pèsent sur la propriété non bâtie.

Le parlement a eu aussi à s'occuper d'autres projets, émanant de l'initiative privée, par exemple, le projet sur l'importation du bétail, d'après lequel le bétail importé doit être abattu dans le port d'arrivée, et le projet d'après lequel tout produit colonial ou étranger devrait porter une estampille spéciale.

Les revues anglaises de ces derniers mois contiennent de nombreux articles sur ces questions.

Ainsi dans la Fortnightly Review (avril 1896) se trouve une intéressante étude de M. James Long sur le programme agricole. La cause principale de la détresse de l'agriculture anglaise est, d'après M. Long, la surproduction dans les contrées nouvelles. A cela on ne peut rien. Mais il est une série d'objets pour lesquels le parlement pourrait intervenir. C'est d'abord le régime légal de la *tenure* qui demanderait un règlement plus précis de la question des améliorations faites par le fermier. Les taxes locales devraient être levées d'après les capacités des contribuables. Aujourd'hui le fardeau tout entier retombe sur la propriété réelle et épargne la propriété personnelle. Il est à remarquer que le Bill proposé par le gouvernement portera en partie remède à cette situation. L'impôt sur la bière devrait être modifié. L'emploi de l'orge pour la fabrication de la bière tend à diminuer de plus en plus. On le remplace par des succédannés à bon marché. La taxe est actuellement de 6 s. 9 d. par baril. Il faudrait ramener la taxe à 6 s. pour la bière pure, porter, au contraire, à 7 s. 6 d. la taxe sur la bière manufacturée à l'aide de succédannés. L'auteur aborde ensuite la question de la falsification des produits de la ferme, le lait, le beurre et le fromage. Il entre dans le détail des mesures à prendre pour assurer la pureté de ces produits. Remarquons que des mesures qu'il propose sont analogues à des mesures prises en Belgique, notamment par l'arrêté royal du 18 novembre 1894, relatif au commerce du lait. Mais en ces matières, la réglementation n'est rien, si elle n'est corroborée par une application énergique. Aussi M. Long propose-t-il certaines mesures d'inspection et des pénalités sévères. Il entre de même dans le détail des mesures à prendre pour empêcher la falsification du beurre. Les idées protectionnistes n'ont pas encore assez d'empire en Angleterre pour que les

agriculteurs puissent espérer un changement à la législation douanière. Leur but est actuellement de faire imposer à tout produit étranger une marque distinctive. Ainsi le consommateur anglais pourra en connaissance de cause donner la préférence aux produits nationaux. Voici, par exemple, les mesures que M. Long propose pour le commerce de la viande importée :

Toute personne vendant de la viande importée devra être inscrite. — Les inscriptions seront publiées périodiquement par les autorités locales. — Inscriptions spéciales sur les boutiques ou magasins où l'on vend de la viande importée. — Estampillage de toute viande importée. — Pénalités sévères pour les contrevenants. On comprend les entraves qu'un pareil régime mettrait au commerce de viandes étrangères. Il est à remarquer que le gouvernement a combattu un projet analogue à la Chambre des Communes. Nous ne parlerons pas de deux articles de ce programme agricole : la réduction des tarifs de transport et la création de chemins de fer vicinaux. Le second a fait l'objet d'un projet au Parlement. Le dépôt de ce projet avait été précédé d'une enquête faite sur le continent. M. Ritchie avait étudié, entre autres, les chemins de fer vicinaux en France et en Belgique, et donnait très nettement la préférence à ces derniers.

Quant à la réduction des tarifs de transport, le Times (*Weekly Edition*, 6 mars et 3 avril 1896) rend compte d'assemblées du *South Eastern Railway Company* et du *Great Western*, qui montrent que les grandes compagnies entrent dans la voie des réductions.

Celles consenties par le *South Eastern*, pour les fruits et les légumes envoyés à Londres, est de 15 p.c. La principale difficulté résulte toujours du peu d'importance de chaque transport. Aussi le *Great Western* a fourni un autre projet. C'est, dans les centres agricoles, de faire chercher par ses agents les produits chez les fermiers, les empaqueter, les envoyer à Londres, et les faire vendre. Le compte se règlerait après.

Dans le même sens, lord Winchilsea a fondé une société au capital de 50 000 £, nommée *The British Produce Supply Association, Limited*, dont le but est de faciliter aux fermiers anglais la vente de leurs produits (Times, *Weekly Edition*, 20 mars). On comprend dès lors que le projet du gouvernement belge, de subsidier une ligne de steamers entre Ostende et Tilburg, destinée spécialement au transport des produits maraîchers, n'ait pas reçu bon accueil en Angleterre. Beaucoup de journaux s'en sont émus, et le président de la *London Direct Short Sea Traders Association*

a transmis au ministre des Affaires étrangères et au Parlement les protestations de cette société (TIMES, *Weekly Edition*, 10 avril). Il paraît évident que l'opinion publique, en Angleterre, devient de jour en jour plus favorable aux idées protectionnistes.

A ce point de vue, on peut considérer comme d'une importance exceptionnelle le discours qu'a prononcé, au mois de mars, M. Chamberlain au dîner du *Canada Club*.

Le ministre des Affaires étrangères s'y est déclaré partisan d'une fédération impériale réunissant la Grande-Bretagne et ses colonies. Des liens commerciaux, résultant de la constitution d'une sorte de Zollverein, devraient être établis tout d'abord. Il est à remarquer que ce projet comporterait la revision des traités de commerce avec l'Allemagne et la Belgique, et qu'il aboutirait en définitive à la protection des produits anglais dans les colonies, des produits coloniaux en Angleterre.

Déjà, en 1891, lord Salisbury déclarait qu'il saisirait toute occasion de faire modifier l'article 15 du traité de commerce de 1862 avec la Belgique.

La coopération. — La situation difficile de l'agriculture a aussi attiré l'attention sur la question des coopératives agricoles. Plusieurs articles y sont consacrés dans les revues anglaises (1). Nous y joindrons l'analyse d'une conférence donnée par M. Léopold Mabilleau sous les auspices du Comité de Défense et de Progrès social de Paris.

Il semble que dans toutes les classes de la société, aux heures difficiles, on éprouve le besoin de se rapprocher, de s'assister mutuellement. Peu à peu l'idée individualiste fait place à l'idée de coopération. Il commence à en être ainsi actuellement chez le fermier anglais, le plus individualiste des producteurs. Il s'aperçoit que l'organisation actuelle de l'agriculture anglaise ne répond plus aux nécessités du temps présent, et regarde au delà des frontières, pour emprunter à des rivaux, déjà engagés dans la lutte, les instruments qu'ils ont mis en œuvre. Le succès prodigieux des sociétés coopératives danoises attire surtout l'attention du public anglais. Cela est tout naturel. Si l'on consulte les tables du commerce anglais pour 1895, on voit que 42 p. c. du beurre importé en Angleterre vient du Danemark.

(1) NINETEENTH CENTURY : février 1896, *Dairy Farming*, by the R. H. Lord Vernon; — mai 1896, *Cooperation in Agriculture*, by the R. H. Lord Egerton of Tatton.

Aussi c'est à l'étude des laiteries et porcheries coopératives danoises qu'est consacré principalement l'article de lord Vernon. En même temps, il s'applique à déterminer dans quelles conditions la fondation en Angleterre de semblables sociétés pourrait être utile. L'article de lord Egerton of Tatton a pour but principal de rendre compte l'état de la coopération agricole en France. Le rapport que M. le comte de Rocquigny a présenté au gouvernement français sur ce sujet sert de prétexte à cet article. Mais, dans une longue introduction, l'auteur s'occupe d'autres pays, et naturellement du Danemark avant tout. Une ligne à peine est consacrée à la Belgique. Après tout, c'est peut-être assez.

L'article de M. H. W. Wolff est consacré à une autre forme de la coopération : le crédit agricole (1). Il semble que l'agriculture anglaise souffre d'un manque de capitaux. Elle aurait besoin d'avance de fonds pour se remettre sur pied. Le crédit agricole est une forme de crédit absolument distincte. Ni les institutions d'État, ni les grandes banques privées ne sont à même de le réaliser.

Les comptoirs agricoles de la Banque de France ou de la Banque nationale de Belgique, pas plus que ceux des Institutions en Allemagne, n'ont eu aucun succès. Ce crédit doit reposer sur la connaissance personnelle et l'assistance mutuelle. La coopération seule peut le réaliser. Il y a lieu de s'inspirer pour cela de l'exemple de l'Allemagne et de l'Italie que l'auteur étudie.

C'est aussi spécialement à l'Italie qu'est consacré l'article de la Réforme sociale sur la coopération (2). Cet article n'est autre que la sténographie d'une conférence faite par M. Léon Mabilleau, correspondant de l'Institut, à une réunion organisée par le Comité de Défense et de Progès social. Tout est reproduit : interruptions, réponses aux interruptions, bruits de la salle. L'ensemble est singulièrement vivant. Le sujet ne manque pas d'actualité en France. En 1883, un projet de loi sur les sociétés coopératives a été mis à l'étude en France. Ce projet a été présenté au Parlement en 1888. Il vient d'arriver au Sénat pour la cinquième fois. La malechance a voulu que, alors qu'on croyait son adoption imminente, le Sénat l'a, en seconde lecture, renvoyé

(1) *The Case for Agricultural Banks*, by H. W. Wolff. The Contemporary Review.

(2) *La Corporation. Ses bienfaits et ses limites*, par M. Léon Mabilleau. Réforme sociale, 1er mai 1896.

de nouveau à une commission, La partie théorique de la conférence est illustrée d'exemples empruntés pour la plupart à l'Italie. L'auteur est encore plein des souvenirs qu'il a rapportés du Congrès des sociétés coopératives tenu à Bologne en 1895.

La situation florissante des coopératives de consommation anglaises peut, d'après M. Mabilleau. être attribuée à diverses causes : 1° A ce qu'elles étaient un moyen d'affranchissement vis-à-vis de l'autorité patronale ; 2° l'initiative de leur création émanait des classes élevées ; 3° elles ont pris là un caractère presque mystique et religieux et n'ont pas inquiété les intérêts qu'elles paraissaient menacer ici.

A Roubaix, une action de la coopérative a rapporté à son propriétaire 37 francs de boni sur le charbon et 75 francs sur le pain.

L'exemple de l'Italie peut servir à montrer la véritable utilité des coopératives. Le succès en Italie vient : 1° de ce que la vie est simple, le peuple pauvre ; elles sont un moyen d'augmenter le bien-être ; 2° le petit commerce est peu développé en Italie ; 3° les coopératives agissent avec un capital très minime.

On peut déduire de là cette formule : La coopération n'est irréprochable que dans la mesure où elle ne nuit pas à l'expansion du commerce, ou, si vous le voulez, dans la mesure où le tort qu'elle cause au commerce est compensé et dépassé par les avantages qu'elle apporte aux consommateurs.

L'idéal serait que la coopération ne servît qu'à ceux qui en ont besoin, et pour les besoins primordiaux qu'ils ont. Les coopératives de production ont un champ limité. Leur forme principale est la coopération agricole. Elles sont très répandues en Italie, surtout pour la production et la vente du vin. Les banques populaires et les caisses d'épargne mettent les premiers fonds à la disposition de ces associations. C'est aussi la coopération qui a résolu en Italie la question du crédit agricole.

La coopération est bonne et utile quand elle sert à stimuler la production et à faire naître la richesse. — Elle ne doit pas être seulement un moyen d'économie, elle doit permettre au pauvre de vivre mieux. Signalons que, d'après M. Mabilleau, actuellement, en Italie, le bien-être du peuple s'élève si l'on regarde aux individus au lieu de considérer l'État.

La coopération en Belgique. — Voici quelques chiffres du dernier bilan semestriel de la Maison du Peuple de Bruxelles au 29 février 1896. Bénéfice : 152 280,71 francs dont 132 000 pro-

venant de la Boulangerie. Le nombre de pains fabriqués a été de 3 342 442. Sur ces bénéfices, on a consacré 18 771, 91 francs à la propagande, et 25 000 francs à l'amortissement du prêt fait par la Caisse d'épargne pour la construction de la nouvelle Maison du Peuple.

On comprend la force irrésistible que donnent à un parti de semblables institutions économiques. Il est triste de constater que partout, pour l'établissement de boulangeries coopératives, les catholiques ont laissé et laissent encore les socialistes prendre les devants.

Une preuve de la vitalité du mouvement coopératif résulte du nombre des sociétés coopératives dont le *Moniteur* annonce la fondation. Il n'y en avait pas moins de 19 au mois de mars, 24 en avril, 19 en mai.

Le salaire. — La Revue d'économie politique (mars 1896) annonce la prochaine publication d'un livre de M. E. Levasseur sur les classes ouvrières en Amérique et publie le chapitre de ce livre relatif aux causes régulatrices du salaire. Il peut être intéressant d'en donner la conclusion et quelques extraits.

Voici la conclusion : Le salaire est régi par des causes complexes qui, agissant diversement sur l'offre et la demande, déterminent le taux particulier à chaque industrie et pour chaque individu et le taux moyen général du pays. Ces causes sont : la productivité qui est la cause principale de l'échelle des salaires graduée suivant le mérite du travailleur, et la cause de l'élévation générale des salaires au XIXe siècle ; la concurrence qui est modifiée par le développement de l'industrie au profit des salariés, et par l'immigration à leur détriment et que tempèrent, dans des sens opposés, l'association des entrepreneurs et celle des salariés ; le coût de la vie qui, tout en étant un résultat du salaire, sert d'appui à l'ouvrier pour la résistance à la baisse ; le capital employé dans l'industrie à l'état de capital fixe ou de capital circulant (ce dernier correspondant à peu près au fonds des salaires), dont l'influence varie suivant la quantité, mais aussi suivant la rapidité de la circulation ; l'état général de la richesse du pays qui permet de payer plus ou moins ; la somme des consommations. Il est un point sur lequel nous devons insister quelque peu. D'après certains économistes, et d'après les idées du parti ouvrier en Amérique, le coût de la vie (standart of living) serait la véritable cause qui détermine le taux des salaires. M. Levasseur reproduit le passage suivant : “ Les salaires ont

été et seront réglés par les conditions actuelles de l'existence et tout ce qui tend à élever le niveau de la décence et du bien-être (standard of decency and comfort) influe inévitablement sur le niveau des salaires. Donc, le grand problème n'est pas tant d'accroître la production sur un marché déjà encombré que d'accroître la consommation et par là d'élargir la demande.

Ces idées, d'après M. Levasseur, sont trop absolues. Le niveau de l'existence constitué par la somme des besoins usuels à satisfaire influe sur le salaire, plus pour le maintenir que pour l'élever. Ce niveau n'est pas établi arbitrairement par la volonté des bénéficiaires, il est effet avant d'être cause. Effet, il est la conséquence de la productivité du travail et de la richesse générale du pays, et il résulte directement du salaire même, l'ouvrier se faisant par habitude un genre d'existence qui correspond à son revenu. Cause, il empêche l'ouvrier, dans les temps ordinaires, d'accepter un salaire inférieur à la coutume de son métier, précisément parce que le salaire correspond au genre d'existence des personnes de sa condition.

Le travail. — En Angleterre, comme en Belgique, la situation du travail a été plutôt favorable en avril 1896 (The Labour Gazette; — Revue du travail). En Angleterre, les salaires de 116 000 travailleurs environ ont varié. L'augmentation a porté sur 81 000 travailleurs; la diminution sur 35 000. L'augmentation moyenne résultant de ces changements est de 10 d. par semaine. Les ouvriers du bâtiment, de la fabrication des machines, et de la construction maritime ont surtout profité de l'augmentation. La diminution atteint 31 500 mineurs de Northumberland et 3850 ouvriers de l'industrie du zinc de South Wales. Pour la Belgique, la Revue du travail signale l'excellente situation de l'industrie du bâtiment. Les industries textiles sont peu favorisées; la boulangerie est en pleine crise.

15 juin 1896. A. Joly.

SCIENCES INDUSTRIELLES.

—

Captation des poussières et des fumées d'usines. — L'Académie des sciences de Paris a accordé le prix Montyon (arts insalubres) pour 1895 à M. A. Girardin, auteur d'un mémoire sur les précipitations moléculaires et leur application à l'assainissement des industries insalubres.

Beaucoup d'industries sont malsaines du chef de la diffusion de poussières dans l'atmosphère des ateliers. Ces poussières, à l'état sec, sont difficiles à capter entièrement ; or, il suffit de faire arriver dans les chambres une faible quantité de vapeur d'eau sous pression, pour que toutes les particules en suspension soient précipitées et rendues inoffensives.

M. Girardin étudie en ce moment l'application de ce principe à la précipitation des fumées d'usines, ainsi qu'à la condensation et au dosage des matières odorantes.

On a fait récemment en Angleterre, pour la captation des fumées, l'essai d'un appareil présenté par le colonel Dulier. La fumée sortant des carneaux est mélangée de vapeur et lavée par un courant très divisé d'eau froide. La plus grande partie de la fumée se dissout ou se dépose, et il ne sort de la cheminée que quelques gaz incolores avec un peu de vapeur. L'eau recueillie contient une assez grande proportion d'acide sulfureux pour pouvoir être utilisée comme désinfectant.

A l'Opéra de Paris, on applique le système Grunwald, consistant à faire barboter dans l'eau les gaz aspirés par un ventilateur. L'appareil donne également entière satisfaction (1).

Utilisation du gaz carbonique produit par les brasseries. — Au lieu de laisser la presque totalité de l'acide carbonique se perdre dans l'atmosphère des caves, au détriment de la salubrité de celles-ci et de la bonne marche de la fermentation, un certain nombre de brasseurs recueillent aujourd'hui ce gaz pour en tirer parti.

A cet effet, ils placent sur la cuve de fermentation un couvercle qui la ferme hermétiquement. Une pompe aspire l'anhydride

(1) Revue industrielle, 18 janvier 1896 ; — L'Industrie, 22 décembre 1895 et 24 mai 1896.

carbonique à travers une colonne desséchante de chlorure calcique et le refoule à travers un laveur à acide sulfurique concentré, sous une pression de dix atmosphères, dans un serpentin entouré d'eau froide. Un autre compresseur reprend ce gaz, le fait passer dans un filtre en coton et l'envoie se liquéfier, sous une pression de 70 atmosphères, dans des bouteilles en fer également plongées dans l'eau froide. C'est dans ces récipients qu'il est livré au commerce. On peut obtenir ainsi un kilogr. et demi de gaz liquéfié par hectolitre de bière.

On peut aussi faire servir le gaz carbonique à l'alimentation des machines frigorifiques, au refroidissement des cuves dans la fermentation basse, ou à la fabrication de la glace destinée soit au refroidissement du moût, soit au commerce (1).

Le radiateur de Salenius. — Le radiateur est un appareil permettant d'extraire instantanément du lait doux un beurre stérilisé.

Le lait arrive à une température de 70° C au fond d'un récipient tournant autour de son axe vertical, à une vitesse de 6000 tours à la minute. La crème s'élève immédiatement à la partie supérieure, où elle est refroidie à 15 degrés au moyen de tubes ou châssis cellulaires à l'intérieur desquels circule un courant d'eau froide. L'opération du barattage est effectuée au moyen d'un tube dont l'ouverture à bord tranchant est en contact avec la couche de crème et en sens inverse de la rotation. La crème pénètre avec force dans ce tube, y monte, s'en échappe, après avoir subi des chocs multiples qui provoquent l'agglomération des globules butyreux en suspension, par une multitude de petits trous de 2 milimètres de diamètre, vient choquer encore l'anneau de crème en mouvement, sort finalement par deux ouvertures latérales et tombe sous forme de beurre en grains dans l'enveloppe supérieure de l'appareil, où quatre palettes animées d'un mouvement lent ramassent le mélange.

Le passage du lait à l'état de beurre exige environ une minute. Le lait écrémé sort par un tuyau spécial, qui le conduit à un appareil réfrigérant.

On peut traiter au radiateur 600 à 800 litres de lait à l'heure. La force motrice nécessaire est d'environ 4 chevaux.

L'appareil, très recommandable sous tous rapports, offre notamment au point de vue hygiénique l'avantage d'effectuer la

(1) Le Génie civil, 30 mai 1896.

pasteurisation du lait et le barattage à l'abri presque complet du contact de l'air. Le beurre obtenu se conserve très bien à l'état frais, et présente plus de garanties de pureté que le beurre fabriqué par les procédés courants. Il est d'ailleurs très fin et de qualité uniforme ; sa saveur est douce, son arome faible.

Le radiateur de Salenius est employé depuis deux ans dans les grandes laiteries de Suède et de Norwège. Il a été expérimenté avec un entier succès en France dans diverses écoles de laiterie et d'agriculture, ainsi qu'en Belgique, à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux (1).

Meunerie et boulangerie. — D'après de récentes communications de M. A. Girard à l'Académie des sciences de Paris, dans toute mouture aux cylindres sur blé tendre ou sur blé dur, il existe un point critique où la composition et, par suite, la valeur boulangère des produits changent brusquement. Ce point se trouve entre 60 et 70 p. c. de rendement. Au delà, on obtient bien encore 5 à 10 p. c. de produits farineux ; mais ce sont alors des produits impurs, qui ne peuvent plus donner que des pains aqueux, mal levés, à mie grasse et courte, peu appétissants et de digestion difficile.

M. Girard estime, d'autre part, que les nouveaux procédés de mouture sont supérieurs aux anciens à tous points de vue; ils rejettent les débris inutiles à l'alimentation et nuisibles à la qualité du pain.

Il conclut à l'excellence du bon pain blanc et s'élève contre la tentative faite récemment (2) pour revenir aux pains colorés, mous et compacts d'autrefois.

D'après lui, le gain en acide phosphorique réalisé par l'emploi en boulangerie de farines incomplètement blutées est peu important; les autres aliments fournissent d'ailleurs, en général, une quantité suffisante d'acide phosphorique (3).

Le cinématographe de MM. Lumière. — Tout le monde connaît aujourd'hui cet ingénieux appareil, qui permet d'enregistrer et de reproduire les scènes animées.

Ces scènes sont photographiées sur une bande pelliculaire se

(1) Annales d'hygiène publique et de médecine légale, avril 1896; Bulletin de l'Agriculture, 1896, 1re livraison.

(2) Voir à ce sujet la livraison de juillet 1895 de la Revue, pp. 268 à 270.

(3) Revue industrielle, 4 janvier 1896; Comptes rendus de l'Académie des sciences, 15 juillet 1896.

déroulant verticalement dans une boîte hermétiquement close, munie d'un objectif qui est successivement démasqué et obturé quinze fois par seconde, à des intervalles égaux, pendant que la bande pose ou continue à se dérouler. Une scène d'une minute comprend donc neuf cents photographies; elle occupe une bande de 15 mètres de longueur sur 3 centimètres de largeur.

Ces photographies, agrandies et projetées successivement sur un écran, à intervalles très rapprochés, donnent l'illusion du mouvement et reproduisent les scènes avec une apparence frappante de réalité, par suite de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine (1).

J.-B. André.

BOTANIQUE.

—

LES INFLORESCENCES.

Chacun sait les difficultés qui s'attachent à la détermination exacte des inflorescences.

Le grand nombre de transitions entre les différents modes types de ramification des axes floraux, la fréquence des cas de multiplication ou de suppression d'axes, la multiplicité des soudures, soit des axes entre eux, soit des axes avec les bractées axillantes; la disparition des bractées, la torsion des axes, l'atrophie de ceux-ci, leurs dégénérescences, etc., tout cela concourt à rendre perplexe dans bien des cas le morphologiste plus soucieux de la réalité que des apparences.

De là, sans doute, le défaut de précision que présentent souvent à cet égard les ouvrages descriptifs.

D'autre part, l'entente n'est pas faite sur une terminologie uniforme; des termes identiques sont fréquemment employés dans des acceptions différentes, souvent aussi on a recours à des expressions surannées d'une portée vague ou indécise; il en résulte des confusions regrettables et, pour le lecteur ordinaire, des embarras dont il a beaucoup de peine à sortir.

(1) Revue industrielle, 21 mars 1896.

Le moment n'est-il pas venu de faire bon accueil à une terminologie simple, exacte, basée sur des caractères faciles à saisir, qui, s'inspirant de l'usage établi, s'attacherait simplement à préciser la portée exacte des termes consacrés, avec le souci de froisser le moins possible les opinions courantes et de se garder de l'abus du néologisme ? Il en résulterait, ce nous semble, un avantage signalé pour tous ceux qui, par profession ou par goût, sont appelés à se prononcer sur l'ordonnance vraie des groupements floraux naturels.

M. F. Hy (1) a exposé récemment dans la Revue générale de botanique un système de classification des inflorescences qui nous paraît recommandable à plus d'un titre.

La base de cette classification est double. Celle-ci repose en effet : 1° sur la distribution fondamentale alterne ou verticillée des bractées ou, ce qui revient au même, des pédicelles axillaires ; 2° sur la présence ou l'absence d'une prime-fleur terminant l'axe principal. L'auteur en déduit six types d'inflorescences simples nettement caractérisés, dont deux franchement indéfinis en l'absence de prime-fleur : la *grappe*, à pédicelles alternes, et le *thyrse*, à pédicelles verticillés ; deux franchement définis avec prime-fleur terminant immédiatement les axes de générations successives : la *cyme*, à bractées alternes, et le *dichase*, à bractées opposées ou verticillées ; enfin deux mixtes, participant à la fois du caractère des inflorescences définies par la présence d'une prime-fleur terminant l'axe principal et du caractère des inflorescences indéfinies par la présence sous la prime-fleur de pédicelles secondaires essentiellement multiples : l'*anthèle*, à bractées alternes, et la *thyrsoïde*, à bractées verticillées.

En voici le tableau :

INFLORESCENCES SIMPLES

		Indéfinies	Mixtes	Définies
A fleurs	alternes . . .	grappe	anthèle	cyme
	verticillées .	thyrse	thyrsoïde	dichase

(1) F. Hy. *Les Inflorescences en botanique descriptive.* Rev. gén. de botanique, 1894-1895.

I. Le type indéfini GRAPPE est connu de tout le monde; mais, de par définition, l'auteur en limite l'extension aux groupements floraux indéfinis à bractées ou à pédicelles alternes. Avec cette restriction, ce type d'inflorescence peut être *homodrome*, avec symétrie nettement spiralée, ou *antidrome*, si la spirale génératrice change de direction à chaque nœud, et présenter alors une symétrie bilatérale avec les fleurs disposées suivant deux orthostiques régulières. Dans les deux cas, la détermination de la distance angulaire ajoute un élément de précision.

La grappe est *nue*, si les bractées avortent ou sont caduques; *chevelue*, si les bractées du sommet sont privées de pédicelles axillaires; *interrompue*, si certaines bractées manquent de pédicelles axillaires dans le corps de l'inflorescence; *feuillée* enfin, si le développement exceptionnel des bractées permet de les comparer à de vraies feuilles.

Ainsi entendue, la grappe peut en outre présenter toutes les modalités qui tiennent au développement relatif des deux générations d'axes qui la constituent et qui en font la *grappe proprement dite* ou *botrye*, avec sa variété le corymbe; soit l'*épi*, avec ses variétés : cône, châton, spadice; soit l'*ombelle*; soit le *capitule*, avec ses variétés communément acceptées : le sycône et la calathide.

II. Le type indéfini THYRSE, que l'auteur détache avec raison de la grappe, en rajeunissant par définition ce terme tombé en désuétude par défaut de précision, diffère essentiellement de la grappe par la disposition verticillée des bractées et conséquemment aussi des pédicelles floraux.

Le thyrse proprement dit suppose les pédicelles verticillés par deux ou opposés ; il devient *trithyrse* si les pédicelles sont verticillés par trois ou ternés ; *pliothyrse*, si les pédicelles sont verticillés en plus grand nombre.

Le thyrse ainsi compris est du reste susceptible de toutes les modalités de la grappe. Il peut être *racémiforme*, *corymbiforme*, *spiciforme*, *ombelliforme* ou *capité*, qualificatifs tous suffisamment explicites par eux-mêmes.

III. Le type mixte ANTHÈLE est de tous points l'analogue de la grappe, avec cette différence seulement que la présence d'une prime-fleur terminant l'axe primaire rend cette inflorescence réellement définie, malgré sa ressemblance d'autre part et ses rapports intimes avec les groupements floraux indéfinis carac-

térisés par le grand nombre possible de leurs axes de deuxième génération.

Les modalités de l'anthèle ainsi définie et ramenée à une signification plus précise, mais légèrement différente de l'acception usuelle de ce mot, seraient, au vœu de l'auteur, directement désignées sans périphrases par les substantifs suffisamment clairs de *Botryoïde* (en grappe), *Corymboïde, Stachyoïde* (en épi), *Ombelloïde*, *Céphaloïde* (en capitule). On réserverait le terme de *Dichasoïde*, eu égard à ses analogies avec le dichase, à l'anthèle binodale seulement, dont les deux bractées, quoique alternes, sont assez rapprochées pour paraître opposées.

IV. Le type mixte THYRSOÏDE diffèrerait de l'anthèle par ses axes secondaires opposés ou verticillés, comme le thyrse diffère de la grappe.

Le thyrsoïde deviendrait *trithyrsoïde* quand les axes sont ternés, etc. On spécifierait les modalités comme plus haut par les termes racémiforme, corymbiforme, spiciforme, ombelliforme, capité. L'absence accidentelle de la prime-fleur dans l'anthèle ou dans la thyrsoïde les ferait dire *acéphales*.

V. Le type défini CYME se limiterait aux inflorescences franchement définies à bractées alternes ne présentant qu'un axe de chaque génération et faisant de l'axe de l'inflorescence un faux axe ou axe sympodique portant des bractées isolées et des fleurs oppositifoliées.

Suivant qu'il y a homodromie ou antidromie dans la phyllotaxie, la cyme devient, comme on sait, héliçoïde ou scorpioïde. Les modalités d'aspect peuvent la rendre dans l'un ou l'autre cas racémiforme, corymbiforme, spiciforme, ombelliforme ou capitée. Elle peut être nue ou feuillée, etc.

VI. Le type défini DICHASE ou cyme bipare diffère enfin de la cyme proprement dite ou cyme unipare par l'opposition des bractées et, conséquemment, par la gémination des axes opposés sur un même nœud, soit du reste que le développement de ceux-ci reste égal, soit que l'un d'eux avorte régulièrement et donne à l'inflorescence un faux aspect de cyme, dont il est toujours facile néanmoins de la distinguer par l'opposition des bractées, quand celles-ci n'avortent pas.

En cas d'avortement régulier de l'un des deux rameaux, le dichase perd son caractère polysymétrique et devient *unilatéral*,

avec des analogies, soit avec la cyme héliçoïde, s'il y a homodromie dans les rameaux conservés, soit avec la cyme scorpioïde, s'il y a antidromie. Dans les deux cas la divergence caractéristique 1/4, soit entre les axes spiralés, s'il y a homodromie, soit entre les deux orthortiques développées sur le faux axe, s'il y a antidromie, permet de distinguer ces dichases incomplets de la vraie cyme, même en l'absence des bractées.

Le dichase peut encore devenir incomplet par l'atrophie de la première fleur terminale. On le dit alors acéphale.

Inutile d'ajouter que les qualificatifs plusieurs fois mentionnés déjà trouveraient ici leur place pour caractériser les différents aspects résultant surtout du raccourcissement des axes et constituant ces nombreuses inflorescences contractées trop vaguement désignées par les termes de fascicules ou de glomérules.

Les inflorescences définies à bractées ternées deviendraient, par analogie de nom, des *trichases;* mais ces cas sont rares, comme on sait.

On le voit, les inflorescences simples, indéfinies et mixtes restent toujours caractérisées par la présence de deux générations d'axes seulement et d'un grand nombre possible d'axes de deuxième génération. Les inflorescences définies, par contre, peuvent présenter un assez grand nombre de générations d'axes, mais le nombre d'axes de chaque génération est essentiellement limité ; un seul dans la cyme, deux dans le dichase, trois exceptionnellement dans le trichase.

INFLORESCENCES COMPOSÉES.

Les inflorescences sont dites composées si la ramification est poussée plus loin que ne le comportent les inflorescences simples.

Si la ramification ultérieure se fait suivant le même type que précédemment, il en résulte des inflorescences composées *homogènes;* grappe composée, botryoïde composée, épi composé, stachyoïde composée, ombelle composée, céphaloïde composée, etc., etc. La ramification étant poussée plus loin encore, ces inflorescences composées homogènes deviennent décomposées ou surdécomposées. L'auteur écarte de ce groupe, avec raison peut-être, le terme de panicule, tenu par beaucoup pour synonyme de grappe composée, mais trop souvent employé, par abus, pour

désigner des inflorescences d'un caractère tout autre. On pourrait certainement, comme il le suggère, affecter spécialement ce terme à la désignation des grappes composées d'épis distiques des graminées, comme on le fait du reste couramment.

La ramification se faisant successivement suivant des types différents dans la même inflorescence composée, celle-ci devient *hétérogène* et se trouve suffisamment désignée par la combinaison des termes qui caractérisent les divers types de ramification associés; par exemple : épi d'ombelloïdes, grappe de scorpioïdes, épi de dichases, anthèle d'épis, botryoïde de grappes, stachyoïde d'ombelles, thyrse de grappes, thyrse de dichases, anthèle composée de calathides, corymbe de corymboïdes de calathides, etc.

Ces inflorescences sont naturellement très variées, en raison du grand nombre de combinaisons possibles entre les divers modes types de ramification. Cependant toutes ces combinaisons ne sont pas également dans le vœu de la nature, si l'on peut s'exprimer ainsi. Comme Hy le fait remarquer lui-même, le type cyme est rare ou nul, peut-être, au premier degré des inflorescences composées ; les types thyrse et thyrsoïde sont fréquents aux premiers degrés, et rares aux derniers; l'anthèle est souvent composée, la grappe souvent simple ; les types thyrse, thyrsoïde et dichase sont fréquemment associés.

On aura déjà remarqué que ces inflorescences composées hétérogènes correspondent aux inflorescences *mixtes* de plusieurs auteurs. Dans la classification de Hy la portée de ce terme est tout autre.

Peut-être objectera-t-on qu'il serait difficile de faire rentrer dans les cadres étroits de ce système tous les modes d'inflorescences simples que la nature présente. Rien n'est plus juste : tant il est vrai que la nature ne procède pas par sauts brusques, mais par transitions insensibles qui, dans tous ses domaines, mettent en défaut, par quelque côté, nos tentatives de classification.

Aussi Hy envisage-t-il les cas embarrassants qui peuvent se présenter de ce chef. Ce sont des formes de passage qui, existant déjà entre les diverses modalités du type grappe : grappe proprement dite, corymbe, ombelle, épi et capitule, se traduisent souvent en outre entre les divers types fondamentaux de la classification et portent ainsi même sur les caractères primordiaux, c'est-à-dire, d'une part, la présence ou l'absence d'une prime-fleur, d'autre part, l'alternance ou l'opposition des pédoncules.

Si la prime-fleur avorte ou est caduque, comme il arrive fréquemment quand les nœuds sont nombreux sur l'axe principal, on sera autorisé à l'admettre néanmoins si le pédicelle terminal est dépourvu de bractées alors qu'il s'en trouve à la base des pédicelles latéraux ou encore, par analogie, si les axes secondaires ramifiés, eux aussi, se terminent par une fleur. Lorsque la prime-fleur existe, elle se laisse assez aisément reconnaître par son ordre d'épanouissement; car, sans être nécessairement la première à s'épanouir, d'autres situées plus bas pouvant être mieux placées réellement au point de vue de la nutrition, elle ne sera cependant pas la dernière. De plus, la comparaison des diverses inflorescences d'une même espèce ou d'espèces voisines d'un même groupe naturel sera souvent d'un grand secours.

Quant aux variantes de la disposition phyllotaxique dans l'étendue d'une même inflorescence, l'auteur propose de considérer comme réelle et caractéristique, à titre de règle conventionnelle, la disposition qui se traduit vers le sommet de l'inflorescence.

Partant de ces données en partie empiriques, l'auteur examine diverses formes de passage : 1° des inflorescences définies aux indéfinies : de l'anthèle à la grappe, de la thyrsoïde au thyrse ; 2° des inflorescences mixtes aux cymes : de l'anthèle à la scorpioïde, de la thyrsoïde au dichase, par réduction à un seul des nœuds sous la fleur terminale ; 3° enfin, des inflorescences à pédicelles verticillés à ceux à pédicelles solitaires ou alternes : du thyrse à la grappe, de la thyrsoïde à l'anthèle, du dichase à la cyme.

Ces considérations ne suffisent pas encore pour lever toutes les difficultés. Il faut tenir compte, en outre, des multiples circonstances qui dénaturent l'aspect réel des inflorescences.

C'est d'abord l'*amoindrissement*, qui réduit certaines inflorescences à un minimum de fleurs aussi bien dans le groupe indéfini que mixte et défini, et peut, en dehors des renseignements fournis par l'analogie avec des espèces voisines, rendre très difficile, pour ne pas dire impossible, la détermination exacte de ces inflorescences.

C'est ensuite l'*exubérance*, surtout quand elle se traduit par l'apparition de pédicelles accessoires, soit superposés, soit collatéraux, à l'aisselle d'une même bractée-mère.

C'est encore la *concrescence*, soit du rameau axillaire avec sa bractée et l'entraînement consécutif de celle-ci, soit du rameau axillaire avec l'axe qui le porte.

C'est enfin l'*influence du milieu*, pesanteur, lumière, pression, etc., déterminant soit la torsion des axes, qui peut avoir pour résultat ou de modifier régulièrement les angles de divergence, ou de les réduire et de les augmenter alternativement, de manière à simuler les effets de l'antidromie; soit l'inflexion des pédoncules amenant ceux-ci en dehors du plan médian de la bractée ; soit enfin la suppression d'une moitié de l'inflorescence ou sa réduction notable.

Malgré ces nombreuses restrictions commandées par la nature même des choses, il n'en reste pas moins vrai, nous semble-t-il, que le système que nous venons de résumer pare à de nombreux défauts des classifications en usage jusqu'ici. Il se recommande par des caractères de simplicité qui le feront aisément admettre par tous ceux qui, avec raison, s'insurgent contre l'introduction dans la science de termes nouveaux et qui cependant se préoccupent d'une terminologie claire et exacte, indispensable à l'enseignement.

ALPHONSE MEUNIER.

LES CLIFF DWELLERS

UNE MONOGRAPHIE

I.

Le XIXe siècle, aujourd'hui si près de sa fin, aura singulièrement marqué dans l'histoire de l'humanité. Jamais plus grandes choses n'auront été accomplies avec une plus merveilleuse rapidité, et nous comptons à bon droit, parmi ceux qui ont apporté un glorieux contingent à l'œuvre commune, ces vaillants pionniers qui ont ouvert des pays entiers à la science et à la civilisation. Ces pionniers sont partout, en Asie, en Afrique, en Amérique; ni les glaces du pôle, ni les sables brûlants des tropiques n'arrêtent leur ardeur, et chaque jour la géographie, l'anthropologie, l'archéologie enregistrent de nouvelles découvertes, de nouveaux progrès.

Je racontais l'année dernière, dans cette REVUE (1), une de ces découvertes qui date de vingt à trente ans à peine. Une race, dont l'origine, la durée, l'extinction restent absolument inconnues, se révélait à nous par des tumuli, sépultures de ses aïeux ou temples de ses dieux, s'élevant en nombre incalculable dans les vallées du Mississipi, de l'Ohio, du Missouri, s'étendant dans les immenses régions qui vont des grands lacs à la Floride, des montagnes

(1) *Les Mound Builders*, oct. 1895.

Rocheuses à l'Atlantique. Le nom des constructeurs est aussi inconnu que leur origine, et nous ne pouvons leur donner, nous l'avons dit, que celui de *Mound Builders*, constructeurs de tertres, en l'honneur de ces amas de terre formant souvent de véritables collines attestant leur passage et restant leur dernier souvenir.

Aujourd'hui, notre embarras n'est pas moins grand : nous voulons étudier un autre problème parmi ceux si nombreux que nous offre l'Amérique. Il est aussi obscur que celui des *Mound Builders*, et nous ne pouvons que grouper les faits actuellement connus, les recherches acquises, laissant à ceux qui viendront après nous le soin d'en tirer des conclusions acceptables.

La Californie, l'Arizona, le Nouveau-Mexique, le Colorado, l'Utah, couvrant une superficie de près de deux millions de kilomètres carrés, formaient, il y a moins d'un demi-siècle, le terrain de chasse des Indiens les plus sauvages et les plus féroces de l'Amérique du Nord. Malheur au prisonnier, malheur au Blanc qui tombaient entre les mains des Utes ou des Apaches ; ils étaient condamnés à périr dans les plus cruels supplices.

Les difficultés d'accès de ces régions venaient s'ajouter aux difficultés que créaient les hommes qui les habitaient; et, il y a peu d'années encore, je viens de le dire, elles étaient totalement inconnues. Aujourd'hui — telle est en Amérique la rapidité des changements — elles sont sillonnées par des voies ferrées ; des villes populeuses s'élèvent comme par enchantement avec toutes les ressources du progrès moderne, et de nouveaux états viennent contribuer à la puissance et à la richesse d'un peuple, le dernier venu parmi les nations et assurément appelé à jouer un rôle considérable dans l'histoire future du globe.

Dès l'annexion de ces contrées, le gouvernement des États-Unis s'est préoccupé de leur avenir. Il a organisé des expéditions pour les mieux connaître, pour apprécier les ressources qu'elles pouvaient offrir à la colonisation.

Si les explorateurs s'arrêtaient dans un muet étonnement devant les cañons aux gorges profondes (1), les rochers aux vives et brillantes couleurs, les falaises absolument à pic couvertes d'habitations qu'on ne saurait mieux comparer qu'aux alvéoles d'une ruche, leur étonnement se changeait en tristesse en traversant des pays entiers mornes et désolés, d'où toute végétation, toute vie avaient disparu ; les animaux, les oiseaux eux-mêmes avaient fui, et un de ces explorateurs raconte n'avoir pas aperçu un seul arbre vraiment digne de ce nom sur un parcours de 1500 kilomètres, de Cross Timbers (Texas) aux montagnes Rocheuses ; la nature semblait condamnée à une éternelle solitude.

Tel n'était pas le passé de ces régions : les magnifiques forêts de cèdres et de pins principalement qui les couvraient, les ruines qui surgissent à chaque pas attestent qu'à des époques dont il est impossible de supputer la durée ou de présumer la date initiale, ces régions étaient habitées par une population nombreuse, active, intelligente. Partout l'homme avait construit des demeures, des fortifications, des citernes, de véritables cités ; les rochers, les blocs erratiques étaient souvent couverts de hiéroglyphes, de figures peintes ou sculptées. Partout cet homme avait laissé son ineffaçable empreinte.

A côté des *Mound Builders* vivaient donc d'autres hommes, leurs contemporains peut-être, mais plus probablement leurs successeurs dans la longue série des siècles. Comme pour les *Mound Builders*, nous ignorons totalement leur origine, leurs migrations, et il nous faut emprunter le nom de *Cliff Dwellers*, sous lequel ils sont connus, aux rochers où ils avaient placé leurs demeures.

(1) M. de la Vallée Poussin a résumé dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES (janvier 1886) la constitution géologique de ces cañons, telle que l'ont constatée les explorateurs américains. LA NATURE a donné en 1884 (2e sem., p. 25) une belle illustration du grand cañon au pied du Toroweap sur le Rio Colorado.

Sur un point, nous pouvons nous montrer affirmatifs : nous connaissons une des principales causes qui ont amené la dépopulation du pays. Les fleuves sont taris, les ruisseaux eux-mêmes se sont desséchés, et on ne rencontre dans les vallées que les traces des cours d'eau qui les arrosaient jadis, apportant avec eux la fertilité et la vie.

Les pluies du printemps sont courtes et violentes ; l'eau se précipite en torrents impétueux sur un sol imperméable et un sous-sol rocheux, entraînant tout et amenant de fréquentes et sérieuses inondations. Ce moment passé, l'eau persiste rarement dans les aroyos ; elle est rapidement évaporée. Durant les autres saisons, la pluie est inconnue, et un climat brûlant ajoute aux terribles effets de la constante sécheresse. Peut-on attribuer le changement profond que nous constatons à des modifications géologiques ou climatériques ? Cela est possible. Le colonel Hoffman cite à 15 miles de Prescott, la capitale du nouvel État d'Arizona, un aroyo à 40 pieds au-dessus du niveau actuel de l'eau. C'est là assurément un fait curieux, mais il en faudrait d'autres plus considérables pour hasarder une affirmation. Il est présumable que, comme sur bien d'autres points, la cause la plus sérieuse de cette sécheresse persistante est la destruction des forêts pratiquée jadis par les Cliff Dwellers avec une insouciance qui n'a d'égale que celle des Américains de nos jours (1).

C'est par leurs constructions encore debout que nous avons appris à connaître les anciens habitants du pays. M. Holmes (2) a été un des premiers dont l'étude des ruines du Rio de la Plata, du Rio Mancos, du San Juan, a été véritablement scientifique. D'autres savants ont continué son œuvre. Plus récemment, en vue de l'Exposition de Chicago, le professeur Putnam avait organisé de nou-

(1) SCIENCE, 11 Nov. 1892.

(2) *Report on the Ancient Ruins of S. W. Colorado during the Summer of 1875 and 1876.* — Jackson, *Ruins of S. W. Colorado.*

velles explorations. Elles ont porté sur la partie sud de l'Utah, sur le sud-ouest du Colorado, sur le nord et sur le nord-ouest de l'Arizona et du Nouveau-Mexique (1). Les cañons du Colorado et de son principal affluent, le San Juan, ont été étudiés par des archéologues émérites, et le résultats des fouilles, comme les visiteurs de l'Exposition ont pu s'en convaincre, a été considérable par le nombre des objets recueillis ; ils nous renseignent plus complètement sur les mœurs et les coutumes des Cliff Dwellers.

Le professeur Holmes avait adopté un classement que nous croyons devoir suivre, sans cependant nous dissimuler combien tout classement est forcément défectueux et incomplet.

Il montre :

1° Les *Pueblos*, habités par des populations essentiellement agricoles ; les points choisis pour les établir étaient toujours les vallées les plus fertiles et le voisinage des cours d'eau. Les procédés de culture des habitants de ces pueblos étaient des plus primitifs ; ils ne connaissaient pour travailler la terre que des grandes lattes en bois ou des houes en pierre mesurant environ 30 centimètres de longueur. Leur principale récolte était le maïs ; ils faisaient aussi une grande consommation de graines de courge, à en juger par le nombre des dépôts retrouvés. Peut-être aussi cultivaient-ils le coton, mais ce dernier point est encore loin d'être prouvé.

2° Les *Cave Dwellings*, cavernes souvent artificiellement agrandies puis fermées et consolidées par des murs en adobes (2). En général, elles ne possèdent qu'une étroite ouverture servant à la fois de porte et de fenêtre.

3° Les *Cliff Houses*, véritables forteresses où se reti-

(1) Charnay, BULL. SOC. ANTH., 19 oct. 1893.

(2) Les adobes sont des briques simplement séchées au soleil dont on se sert encore dans l'Amérique centrale.

raient les habitants des pueblos, lorsqu'un danger sérieux les menaçait.

Les pueblos forment des parallélogrammes ou des cercles, tracés, quand la disposition du terrain n'y faisait pas obstacle, avec cette régularité mathématique que nous avons déjà remarquée chez les Mound Builders. Ces demeures sont construites tantôt en pierres de petit appareil reliées entre elles par de l'argile délayée dans de l'eau, tantôt en adobes. Les ruines circulaires, que l'on rencontre fréquemment, atteignent un diamètre de soixante pieds et plus. Mais ces contructions, quelle que soit leur forme extérieure, renferment toujours une ou plusieurs séries de cellules exiguës et, au centre, une pièce souvent à demi souterraine à laquelle les Espagnols ont donné le nom d'*estufa* (1).

On a beaucoup discuté sur les estufas ; pour les uns, ils étaient des chambres de conseil *(Council Chambers)* où se réunissaient les anciens de la tribu pour discuter les affaires communes. Pour d'autres, au contraire, ils étaient destinés à conserver le feu sacré, aujourd'hui encore l'objet de la vénération des Indiens. Un Espagnol, Mariano Ruiz, vécut longtemps avec les Pecos comme un fils de la tribu *(hijo del pueblo)*. Il raconte que ses frères conservèrent le feu sacré dans un estufa jusqu'en 1840, où cinq familles, les seules survivantes, s'affilièrent à une autre tribu (2). Ce témoignage tranche, semble-t-il, la question de l'usage auquel étaient destinés les estufas. Ce qui est plus certain encore, c'est qu'ils se rencontrent nombreux dans les pueblos, même dans ceux situés au milieu de rochers escarpés ou de précipices dangereux qu'on ne peut souvent atteindre qu'au prix des efforts les plus pénibles. Il est évident que les Cliff Dwellers attachaient une grande importance à ces estufas (3). Aujourd'hui encore, ils sont l'objet, de la part

(1) Le nom indien, dit Mindeleff, est *kiwa*.
(2) Bandelier, *The Ruins of the Pueblo of Pecos*.
(3) Bancroft, *The Native Races of the Pacific States*, t. I, pp. 537-554.

des Indiens, d'un respect superstitieux, dernier souvenir des rites mystérieux de leurs ancêtres (1).

Outre ces tours qui s'élèvent plus ou moins hautes au milieu des habitations, il est d'autres constructions tantôt rondes ou carrées, tantôt de forme rectangulaire, érigées sur des points dominant le pays. C'était là les *Cliff Houses*, postes d'observation où des hommes veillaient constamment, chargés de prévenir les habitants des dangers qui les menaçaient. L'emplacement de ces postes était toujours choisi avec une grande intelligence. Un d'eux domine toute la vallée du Mac Elmo, et la vue s'étend à plusieurs miles en amont et en aval. Un autre est situé au point où le Hovenweep se divise en deux branches. Ces tours n'ont ni portes ni fenêtres. Le seul mode d'accès est une ouverture dans la voûte qui forme le toit et à laquelle on arrive par une échelle. C'est encore aujourd'hui le mode employé par les Indiens sédentaires qui habitent ces régions.

Auprès de quelques pueblos, on a reconnu de longues lignes de murs destinés à former des enclos et construits en adobes ou plus simplement en terre battue. Il est probable que ces enclos étaient des corrals qui servaient à parquer les bestiaux pendant la nuit. Sur tous les points, nous voyons une civilisation autrement avancée que celle qui existait chez les Mound Builders.

Les falaises sont formées de roches sédimentaires, de bancs de grès dur, très résistant à l'action de l'air et alternant avec des lits d'une roche coquillière très friable (2). Ces dernières couches se sont désagrégées sous l'influence des agents atmosphériques ; elles ont formé des poches, des cavités, des grottes de toute dimension au-dessus desquelles surplombent les bancs de grès. D'autres fois les érosions se projettent sur toute la surface de la couche, de

(1) Simpson, *Expedition to the Navajo Country*, p. 78.
(2) Topinard, REVUE D'ANTH., 1893, p. 517.

façon à laisser une galerie très longue, mais généralement peu profonde. Parfois aussi il se détache de ces falaises un promontoire élevé à l'accès difficile qui s'avance dans la vallée. Partout, sur les falaises, au milieu des anfractuosités des rochers, dans les grottes et sur les promontoires, les Cliff Dwellers étaient parvenus à poser leurs demeures, les *Cliff Houses* ou les *Cave Dwellings* dont j'ai parlé. Toute situation leur était bonne, pourvu qu'ils pussent y trouver un instant de sécurité. C'est ainsi qu'auprès de Flagstaff (Colorado) on a reconnu des habitations humaines creusées dans des assises de cendres volcaniques durcies par le temps. Tout autour, d'innombrables silex taillés, de grossiers tessons de poterie attestaient le long séjour de l'homme (1).

Les Cliff Houses prennent la forme et les dimensions de la plate-forme ou de l'anfractuosité sur laquelle ils s'élèvent, et c'est merveille de voir avec quel art les murs sont soudés aux parois du rocher, avec quel soin on a reproduit dans l'architecture extérieure l'aspect des roches voisines. On a été jusqu'à prétendre que ces habitations étaient moins récentes que les pueblos ; les silex et les tessons de poterie, toujours semblables, recueillis auprès des uns et des autres ne justifient guère cette assertion.

(1) Ce n'est pas là un fait isolé. Le major Powell, directeur du *Geological Survey*, a reconnu dans le Nouveau-Mexique des montagnes recouvertes de couches de lave d'une grande puissance. L'homme avait creusé ces couches souvent à des profondeurs considérables pour y installer sa demeure. Les parois étaient recouvertes d'un enduit dont la lave formait la base, et sur quelques points on avait excavé des réduits destinés sans doute à conserver les vêtements ou les provisions de la famille. Ces demeures étaient nombreuses, car M. Powell compte soixante groupes différents, comprenant chacun une vingtaine de maisons. M. Powell prétend les ranger parmi les plus anciennes habitations de l'homme en Amérique. C'est là une opinion difficile à soutenir ; car les objets recueillis témoignent d'une civilisation autrement avancée que celle des hommes dont nous retrouvons les traces sur les bords du Delaware et du Mississipi. M. Powell cite notamment des fragments d'étoffe tissée avec la laine ou le poil des animaux peut-être déjà domestiqués et, dans une niche, une petite figurine (un homme probablement) vêtue d'une étoffe assez semblable à celle qui enveloppe les momies égyptiennes. Cette figurine, malheureusement, tomba en poussière au premier contact de l'air et ne put nous livrer son secret.

Ces demeures sont souvent importantes. M. Charnay (1) cite un *Cliff Palace* mesurant 421 pieds de longueur, renfermant 127 chambres, 23 estufas, et pouvant abriter jusqu'à 1500 personnes. Un autre développe sa façade sur une longueur de 625 pieds et constitue un véritable village; tout autour, on rencontre de grandes enceintes formées de pierres debout assez semblables à celles de nos cromlechs. Des fouilles ont été pratiquées dans une de ces enceintes située sur la rive gauche du Dolorès. On atteignit assez rapidement le sol naturel non remanié, la surface même du rocher. A six pouces environ du sol, les explorateurs rencontrèrent une couche de cendres mêlée de fragments de poteries. L'analyse chimique n'a permis de constater aucune trace de matière animale. L'absence d'ailleurs de tout débris d'ossements ne permet de croire ni à une sépulture par inhumation, ni à une sépulture par crémation (2).

On a découvert un petit nombre de sépultures remontant aux Cliff Dwellers. La difficulté des fouilles, les dangers que couraient les premiers explorateurs de la part des Apaches, peuvent l'expliquer. Plus tard, les fouilles que l'on est parvenu à faire ont donné un certain nombre d'ossements humains dont nous aurons l'occasion de parler. Les explorations plus récentes entreprises par le professeur Putnam ont mis au jour quelques momies assez bien conservées (3). Les morts étaient enveloppés de pièces de coton, de peaux, d'ornements en plumes, puis roulés dans des nattes formées de petites branches enfilées assez semblables à celles des stores chinois. Nombre de ces momies avaient les cheveux blonds, beaucoup plus fins que les cheveux noirs et raides des Indiens actuels ; une d'elles, enveloppée de fourrures précieuses, était un

(1) *L. c.*, p. 617.
(2) Jackson, *Ruins of S. W. Colorado*, pp. 415, 421 et suiv.
(3) On a recueilli en tout 86 pièces, momies entières ou fragments de momies Charnay, *l. c.*, p. 615.

enfant ; sa physionomie rappelait la vie et il paraissait seulement dormir.

A côté des morts, on recueillait des armes, des outils, des poteries, dernière offrande à ces morts aimés. Comme les Mound Builders, comme toutes les anciennes populations de l'Amérique, les Cliff Dwellers étaient animés de l'espérance d'une autre vie pour les leurs, sentiment souvent grossier et incohérent, mais toujours profondément gravé dans le cœur des hommes de toutes les époques et de toutes les régions.

II.

Nous venons de résumer les constructions des Cliff Dwellers. Il faut maintenant entrer dans quelques détails sur les principales d'entre elles. Nous arriverons ainsi à les mieux connaître.

Le Rio Mancos coule entre des falaises formées de couches alternatives de calcaire crétacé et d'un dépôt argileux souvent désagrégé par les eaux. Une des anfractuosités ainsi formées, située à 40 pieds (1) environ au-dessus du niveau de la rivière, pouvait avoir de 4 à 6 pieds de profondeur (2). Sur cet étroit espace, les Cliff Dwellers avaient établi leurs demeures. Sept d'entre elles subsistent encore et quatre sont assez bien conservées pour que nous puissions reconnaître le mode de construction. Les murs sont en pierres reliées entre elles par de l'argile mêlée de cendres et de fragments de charbon (3). Ce mortier était

(1) Me servant surtout de renseignements américains et d'études américaines, j'ai dû conserver les mesures américaines, qui sont les mêmes que les mesures anglaises. Ramenés aux nôtres, le pied vaut un peu plus de 30 centimètres, le pouce, 2,53 cent., le mile, 1609 mètres ; l'acre, un peu plus de 40 ares ; le gallon, 4,54 litres.

(2) Holmes, *l. c.*, p. 393 et pl. XXXV.

(3) « Ils n'ont pas de chaux et ils la remplacent par un mélange de cendre de charbon et d'argile. » (Castañeda, *Voy. de Cibola*, II, c. IV.) Le même système de construction existait donc encore au XVIe siècle.

consolidé par l'insertion dans les interstices de petits cailloux ou de fragments de poterie, et on peut voir aujourd'hui encore, sur la maçonnerie, la marque des outils employés et même celle des doigts des ouvriers. Les ouvertures sont très étroites, elles n'ont que quelques pouces en tout sens. En déblayant les ruines, on mit au jour une cave obstruée par les décombres provenant d'un incendie. Elle renfermait un dépôt de vivres et on en retira des grains de maïs à demi-calcinés appartenant à une espèce encore cultivée dans le pays. Une hache en pierre polie et quelques poteries furent les seuls objets donnés par les fouilles, qu'il importait de mener rapidement.

Un autre groupe peu éloigné comprend une maison à deux étages érigée dans les anfractuosités qui surplombent la rivière à une hauteur de 200 pieds environ. Les constructions inférieures s'étendent sur un espace libre qui peut mesurer 60 pieds de longueur sur 15 pieds dans sa plus grande largeur. Les murs ont un pied environ d'épaisseur et affleurent le précipice. Ils sont établis avec un art extraordinaire ; les angles sont réguliers, les lignes ne s'écartent pas de la perpendiculaire, et si l'on tient compte des difficultés que devait rencontrer le constructeur pour établir les fondations dans une semblable position et à une semblable hauteur, ces habitations aériennes excitent un véritable étonnement. Au centre se voit l'inévitable estufa ; autant qu'il est permis d'en juger aujourd'hui, on ne pouvait y pénétrer que par une seule ouverture mesurant 22 pouces sur 30, et encore pour l'atteindre fallait-il ramper dans un véritable boyau long de 30 pieds. Les différentes chambres étaient séparées par des murs de refend ; ces murs n'atteignaient jamais le rocher qui formait la voûte; il était donc possible de communiquer de l'une à l'autre au moyen d'échelles. C'est encore là le mode adopté dans de nombreux pueblos d'une construction plus récente, dans ceux mêmes que l'on élève actuellement.

Quelques fouilles faites à la hâte ont donné deux vases

en poterie grossière fermés par des couvercles en pierre d'un travail plus grossier encore. Ces vases, d'une contenance d'environ trois gallons, étaient vides (1). Un d'eux avait été raccommodé à l'aide d'un tesson de même couleur soigneusement agglutiné avec de l'argile. Ils étaient déposés sur un lit de fragments d'écorce et recouverts d'une natte en roseaux.

Entre les deux séries de constructions que nous venons de décrire, le rocher est absolument vertical. Sur un point, où la pente était un peu moins abrupte, on a cru reconnaître quelques marches à peine ébauchées. Pour les hommes de nos jours et même pour des montagnards, elles ne faciliteraient que faiblement l'ascension.

En continuant à gravir le rocher, on arrive à une nouvelle anfractuosité qui a permis une nouvelle construction. Cette seconde plate-forme peut avoir 120 pieds de longueur sur 10 de largeur maxima. Les travaux paraissent n'avoir jamais été complètement achevés. Les Cliff Dwellers furent sans doute découragés par les difficultés presque insurmontables de l'approche des matériaux.

Les parties terminées avaient été habitées. Par une exception assez rare, les chambres communiquaient par des portes basses et étroites. Dans une de ces chambres on crut reconnaître des traces de feu, dans d'autres on recueillit des haricots, du maïs, les provisions habituelles.

Souvent les demeures des Cliff Dwellers étaient à des hauteurs bien plus considérables que celles que nous venons de dire. On en cite à 800 pieds au-dessus du niveau de la rivière qu'elles dominent (2). Elles sont si bien cachées que de la vallée on peut à peine, même à l'aide d'une longue-vue, les distinguer du rocher qui les abrite. On se perd en conjectures sur les moyens employés pour atteindre les points où ces constructions s'élèvent et

(1) Holmes, *l. c.*, pl. XLIV.
(2) Id., *l. c.*, p. 394.

pour y transporter les vivres et les objets nécessaires à la vie. On croyait même que, dans certaines habitations, les hommes étaient obligés de descendre à la rivière pour y puiser l'eau qui leur était indispensable ; mais des recherches plus récentes ont fait découvrir dans les falaises des sources qu'ils avaient su capter et amener dans des réservoirs naturels ou artificiellement agrandis.

A un mile plus loin, en suivant toujours les rives du Rio Mancos, M. Jackson découvrait une construction située à 700 pieds d'élévation. Cette construction, à laquelle il a donné le nom de *The two story House*, la maison à deux étages, est mieux conservée que celles qui l'entourent. La hauteur des murs est d'environ 12 pieds, et un intervalle de deux à trois pieds existe entre leur sommet et le rocher qui surplombe en guise de toit. La plus grande des chambres mesure 9 pieds sur 10, une autre 6 pieds carrés. Ces chambres, dont les dimensions semblent si exiguës, étaient cependant grandes pour les Cliff Dwellers. A Montezuma, par exemple, si les plus considérables atteignent 9 1/2 pieds, on en trouve beaucoup mesurant 4 pieds carrés ; dans la Sierra Abajo (Utah), quelques-unes sont si petites qu'elles n'ont dû être utilisées que comme caches (1). Jackson cite un espace de 14 pieds de longueur sur 6 de largeur et 5 de hauteur, partagé en deux chambres presque égales. On n'y pénétrait que par un petit trou carré. On se demande comment des créatures humaines pouvaient vivre et prospérer dans de semblables réduits (2). Les murs intérieurs avaient été enduits à plusieurs reprises avec de l'argile ; il est encore facile de reconnaître l'empreinte des mains de l'ouvrier. Leur petitesse a même fait supposer que des femmes étaient char-

(1) Barber, *Ancient Pueblos*. AMERIC. NATURALIST, Sept. 1878.

(2) On peut citer des exemples analogues sur d'autres continents. M. Tarry, dans une visite aux villes berbères de l'Oued-Mya, parle d'anciennes habitations où les chambres mesuraient 3 mètres de longueur sur 1 1/2 mètre de largeur. REV. D'ETHNOGRAPHIE, 1884, p. 8.

gées de ce travail. Le même mortier servait à crépir les murs extérieurs ; il présente des tons tantôt gris, tantôt roses, semblables à ceux des roches voisines. Était-ce là l'effet du temps, ou bien les hommes avaient-ils ainsi cherché à mieux dissimuler leurs demeures ? C'est ce qu'il est impossible de dire aujourd'hui.

Les ruines de la vallée du Mac Elmo sont au moins aussi intéressantes que celles de la vallée du Mancos. Une grande tour s'élevant au milieu d'un pueblo offre une singulière ressemblance avec les *talayoti*, ces curieuses constructions des îles Baléares. Comme les talayoti, elle est construite en pierres brutes et entourée d'un triple mur. Un second estufa avec des murs de plus de trois pieds d'épaisseur est situé à l'autre extrémité du pueblo. Les chambres ou pour mieux dire les cellules intérieures sont de forme rectangulaire, et toujours de cette exiguïté qui cause un si juste étonnement aux explorateurs. Ce pueblo est situé à un mile environ du Mac Elmo, dont le lit est constamment à sec durant l'été. Les habitants auraient donc été réduits pendant plusieurs mois de l'année à aller chercher de l'eau au Dolorès, à près de 15 miles de distance. « Supposer une population nombreuse, agricole, vivant dans de pareilles conditions pendant des siècles est manifestement absurde, dit M. Holmes (1), et cependant il n'est pas un rocher isolé, il n'est pas un emplacement, quelque étroit qu'il puisse être, qui ne soit tout couvert d'habitations humaines, et cela sur un parcours de plusieurs miles. »

Nous sommes donc conduits à admettre des changements climatériques importants depuis les temps inconnus où le pays était habité par une population nombreuse. La même remarque s'applique avec plus de force encore à Aztec Spring (Colorado). Ces ruines, situées sur le Mesa Verde, à une distance à peu près égale du Mac Elmo et du Mancos, sont probablement les plus importantes de celles

(1) *L. c.*, p. 399.

découvertes jusqu'ici ; elles couvrent, nous dit-on, une superficie de 480 000 pieds carrés, et on calcule qu'il est entré dans leur construction 1 500 000 pieds cubes de maçonnerie.

L'édifice principal forme un rectangle mesurant 80 pieds sur 100 ; il est entouré d'un double mur et divisé en trois chambres intérieures. L'épaisseur des murs est de 26 pouces, et ils présentent encore de 12 à 15 pieds d'élévation, sans que l'on puisse dire quelle était leur hauteur primitive. Entre les deux murs, il existe vingt cellules d'une extrême petitesse dont il est difficile de présumer même l'usage.

Trois estufas s'élèvent au milieu de l'enceinte. Autant que l'on peut en juger dans leur état actuel, deux d'entre eux pourraient bien avoir été des citernes destinées à conserver l'eau nécessaire aux habitants. Les murs de refend sont en briques crues, les murs extérieurs en blocs de calcaire fossilifère provenant du Mesa Verde, symétriquement taillés et cimentés avec de l'argile mélangée de poussière provenant des carbonates de chaux très abondants dans le voisinage. C'est à ce mortier, sans doute, qu'est due la conservation exceptionnelle des pueblos d'Aztec Spring.

Le Hovenweep (1), aujourd'hui à sec, coulait autrefois dans des cañons d'où la vie n'avait pas encore disparu. On rencontre à chaque pas une suite d'anciens pueblos en ruine, et partout ces singulières demeures sont perchées, c'est le cas de le dire, dans toutes les anfractuosités, sur toutes les terrasses, sur tous les points où il était possible de les établir. Veut-on un exemple ? Sur une de ces terrasses, mesurant environ 300 pieds sur 40, les Cliff Dwellers avaient trouvé moyen d'élever quarante maisons différentes. Par une disposition assez rare, ces maisons sont circulaires ; leur diamètre ne dépasse guère 12 à 15 pieds.

(1) Ce nom très approprié est emprunté à la langue ute ; il signifie *cañon désert*.

Les angles sont arrondis, les murs construits en pierres, les ouvertures imperceptibles. Tout paraît avoir été préparé pour la résistance. Elle devait être facilement efficace, car ces demeures étaient d'un accès presque impossible, et de petites tours, érigées de distance en distance sur les points les plus élevés, permettaient une exacte surveillance sur tous mouvements tentés par un ennemi toujours à redouter.

La vallée du Montezuma atteint sur certains points jusqu'à 10 miles de largeur (1). Comme les vallées voisines, elle est couverte de ruines depuis longtemps abandonnées, de tours à triple enceinte, de mounds formés en grande partie de fragments de poterie. Les falaises qui la dominent présentent une longue suite de grottes, d'abris sous roche, tous utilisés par l'homme. Sur plusieurs points du rocher, on a cru reconnaître des trous creusés à des distances régulières et destinés sans doute à placer successivement les pieds et les mains. C'est le seul mode d'accès connu de ces demeures aériennes.

Il faut encore noter à Montezuma sept pierres debout mesurant de 4 à 7 pieds de hauteur, et rappelant par leurs formes et leur disposition les menhirs de notre Bretagne ou du Pays de Galles (2). Mais là s'arrête la ressemblance. D'après des recherches récentes, l'intervalle entre les pierres était rempli par de la maçonnerie brute servant à consolider la masse. Ici aussi, tout atteste la présence d'une population nombreuse; elle était indispensable pour l'exécution des travaux qui restent ses témoins.

Il faut aussi décrire les demeures du Rio Chelly, admirablement conservées, grâce à la sécheresse du climat. En le faisant, nous sommes condamné à d'inévitables répétitions. Notre excuse est que ces constructions, quelques poteries presque toutes brisées, quelques misérables silex

(1) Jackson, *l. c.*, pp. 427 et suiv.
(2) Barber, *The Ancient Pueblos*. AMERIC. NATURALIST, Sept. 1878.

sont les seuls moyens de retrouver les traces de ces races jadis si vivantes, dont aucune histoire, aucune légende même ne rappellent le souvenir.

Le Rio Chelly se jette dans le San Juan ; il coule entre des rochers de grès rouge traversés par des veines grises ou noires qui atteignent sur certains points jusqu'à 800 pieds de hauteur (1). Le principal cañon, appelé Tseghi ou Tsegihi par les Navajos qui habitent aujourd'hui le pays, est, comme tous ceux dont nous avons parlé, d'un accès bien difficile. Sa longueur est d'environ 20 miles ; mais il se ressoude au nord-est à un autre cañon, le Cañon del Muerto (2), dont la longueur vient s'ajouter à la sienne. Le colonel Washington, gouverneur du Nouveau-Mexique, reconnut ces cañons dès 1849 ; mais ce ne fut qu'en 1880 que le Bureau d'ethnologie décida leur exploration complète.

Au Rio Chelly, comme à Montezuma, comme sur les rives du Mancos ou du Mac Elmo, les grottes naturelles ou artificielles, les dépressions, les plus petites anfractuosités ont été utilisées avec une intelligence qui frappe vivement l'explorateur. Mais ici les constructions ont souvent une importance exceptionnelle. Jackson (2) cite à *Cave Town* une ville de cavernes qui avait une longueur de 545 pieds sur une largeur maxima de 40. Presque toutes les habitations, même celles des cavernes, comprennent un rez-de-chaussée et un étage. L'épaisseur des murs atteint rarement un pied et souvent elle n'est guère que de six pouces. Les pierres sont noyées dans un épais mortier d'argile délayée et recouvertes d'un enduit intérieur et extérieur. On a reconnu 76 chambres moins petites que celles dont nous avons parlé jusqu'ici. Au centre se trouve l'inévi-

(1) Cosmos Mindeleff, *Cliff Ruins of Cany on Chelly*. AMERIC. ANTHROPOLOGIST, April 1895.

(2) Le Cañon del Muerto est connu des Indiens sous le nom de *Palashizenni*, la vache bleue, à raison d'une peinture à l'ocre que l'on voit sur un rocher à l'entrée de la vallée. Cosmos Mindeleff, *Cliff Ruins of Cañon Chelly*. AM. ANTHROPOLOGIST, 1895.

(3) *L. c.*, p. 421 et pl. I.

table estufa, et derrière les demeures se trouvent deux petits réservoirs. Aucune de ces demeures ne possède d'autres ouvertures que des fenêtres prenant jour en général sur des cours intérieures, et il n'existe d'autre moyen d'y arriver que des blocs écroulés ou des fentes naturelles dont il était possible de s'aider pour cette pénible ascension. La hauteur des rochers schisteux, qui surplombent et servent de toit protecteur, approche de 200 pieds ; la descente est plus difficile encore que l'escalade.

Partout la mesa est triste, aride, couverte d'une végétation rabougrie, et cependant plusieurs corrals, véritables cours intérieures, sont remplis d'une poussière que l'analyse a montré provenir des bestiaux qui y avaient été renfermés. Comment parvenait-on à les amener à une semblable hauteur ? Où trouvait-on la nourriture nécessaire au milieu de ces rochers escarpés et sans issue ? Toutes les conjectures sont plausibles ; aucune n'apporte une solution satisfaisante.

Les explorateurs ont recueilli quelques vases en poterie rouge, et parmi eux sept grandes urnes que l'on dit funéraires ; puis des couteaux, des haches, des poinçons en silex et près de cent pointes de flèche en jaspe, en agate, en obsidienne, toutes finement taillées. Nulle part les recherches n'ont donné un objet en métal.

Continuons nos rapides excursions à travers le pays habité par les Cliff Dwellers ; elles sont nécessaires pour mieux nous rendre compte de leur existence et de leur genre de vie. Toute la vallée du San Juan, sur un parcours de centaines de miles, est semée de ruines (1). M. Barber (2) mentionne parmi elles un bâtiment long et étroit élevé à l'entrée d'une cave dont l'ouverture peut avoir 200 pieds de diamètre. Il n'existe aucune porte, et les fenêtres, seules entrées possibles, ne mesurent guère que 18 pouces car-

(1) San Francisco Evening Herald.
(2) *Ancient Pueblos*. Americ. Naturalist, Sept. 1878.

rés. Sur les murs, on a reconnu de nombreuses mains humaines peintes à l'ocre, et c'est à raison de ce fait que nous citons cette construction, qui ne présente aucun intérêt exceptionnel. La main humaine a toujours joué un grand rôle dans le passé des régions que nous étudions, sans que rien, dans nos connaissances actuelles, permette de dire la signification qui y était attachée. On la trouve tracée en noir sur les parois des cavernes du Nicaragua et du Wisconsin (1), comme sur les monuments en ruine d'Uxmal et d'Izamal (2). Schoolcraft (3) raconte une grande réunion de guerriers indiens dans la Prairie du Chien. Il était chargé de leur faire une communication au nom du gouvernement des États-Unis. Presque tous étaient nus et portaient sur leur dos ou sur leurs épaules l'empreinte d'une main humaine peinte en blanc. Aujourd'hui encore, dans certaines parties de l'Amérique centrale, les habitants aux jours de fête ne manquent pas de peindre sur leurs maisons une main rouge, souvenir caractéristique de leurs ancêtres (4).

Mindeleff a raconté ses explorations dans le Cañon del Muerto. Malheureusement il paraît hanté du désir de voir

(1) Lewis, AMERIC. NATURALIST, Sept. 1889.

(2) Un de ces temples d'Izamal portait le nom de Kab-ul, la main travailleuse, la main miraculeuse. Charnay (TOUR DU MONDE, t. XLII, p. 293) croit que cette main a quelques rapports avec Hueman, le grand législateur toltec, qu'il prétend identifier avec le dieu Quetzacoatl.

(3) *Personal Memoirs of a Residence of Thirty Years with the Indian Tribes.*

(4) Ne peut-on pas rapprocher de cette superstition l'habitude si constante en Italie de porter une petite main en corail ou en ivoire comme un préservatif efficace contre les maléfices? Au Caucase, on voit souvent la main humaine associée à la colombe; dans l'antiquité l'une et l'autre étaient les symboles d'Astarté. Le même usage, inspiré probablement par un sentiment semblable, se retrouvait chez les réguliers d'Abd-el-Kader, et le Dr Nicolas Seeland, dans un voyage en Kashgarie, rapporte que le Daotaï ou gouverneur chinois était précédé par un homme portant en guise d'étendard une main rouge, symbole de sa puissance. On pourrait, dans le même ordre d'idées, signaler la hache symbolique que les pictographies américaines reproduisent souvent. Elle rappelle, à s'y méprendre, celle gravée sur les mégalithes bretons. C'est là une question importante dont malheureusement la discussion nous entraînerait ici trop loin.

ou plutôt de dire le contraire de ce qu'ont vu et dit ses devanciers ; il convient donc d'accepter avec quelque réserve ses assertions.

Un des établissements les plus considérables visités par lui, *Mummy Cave* (1), se trouve dans la partie supérieure de la vallée ; il comprend deux grottes réunies par une étroite plate-forme mesurant 110 pieds de longueur. La grotte située à l'ouest comprend 14 chambres, celle de l'est 44, la plate-forme enfin 10. On compte aussi trois ou quatre kiwas, nom donné par les Indiens aux estufas et que Mindeleff leur conserve. Il porte à 60 le chiffre de la population de ce pueblo, chiffre évidemment trop faible, et le dit postérieur au XVIe siècle. Le mur de face et un des kiwas ont été érigés sur une accumulation de fumier de mouton, et l'intérieur de certains kiwas est blanchi à la chaux ; dans l'un d'eux on a même relevé jusqu'à 18 couches différentes formant une épaisseur de trois quarts de pouce. Or, comme ni les moutons ni l'usage de la chaux n'étaient connus avant l'arrivée des Espagnols, la conclusion serait évidente. C'est un point sur lequel nous aurons l'occasion de revenir en discutant l'origine des Cliff Dwellers (2).

Toute la vallée d'Epsom Creek, située au nord du San Juan, est couverte de ruines, moins considérables cependant que celles que nous avons décrites. Ce sont en général de véritables trous enfumés, des *cubby holes,* dit M. Jackson, tantôt au bord du ruisseau (3), tantôt plaqués comme des sandwichs sur le rocher, selon une pittoresque expression américaine. Ces demeures ne comprennent qu'une seule chambre dont les murs sont renduits

(1) La grotte de la Momie.

(2) Selon d'autres explorateurs, ces faits ne seraient nullement prouvés. Les adobes étaient certainement connues avant le XVIe siècle, bien que Mindeleff prétende aussi le contraire.

(3) L'eau de ce ruisseau est saumâtre et rappelle, assure-t-on, le goût du sel d'Epsom. De là le nom qu'il porte.

avec une telle perfection que le mortier, après tant d'années écoulées, ne présente aucune fissure. L'entrée de la vallée est défendue par une tour érigée sur un monticule presque inaccessible. Après des efforts répétés, les explorateurs durent même renoncer à le gravir. Une autre tour du diamètre de 40 pieds, dont les murs écroulés et les pierres couvertes de mousse attestent la haute antiquité, s'élève sur la rive opposée. Tout montre la nécessité de la défense, et il est difficile d'admettre avec M. Mindeleff que les travaux défensifs exécutés dans toutes ces régions ne sont que l'évolution naturelle de l'architecture des pueblos.

Mentionnons enfin, ne fût-ce qu'à raison de leurs dispositions particulières, des constructions situées sur les rives de la Plata à 25 miles de son point de jonction avec le San Juan, à 5 miles de la voie ferrée qui joint l'Atlantique au Pacifique, Elles s'étendent irrégulièrement dans la vallée. Chaque famille avait sa demeure, et tout indique une civilisation supérieure et probablement postérieure à celle que nous avons vue jusqu'ici. La famille et la propriété, ces bases indispensables de tout progrès, étaient fondées, et des habitations isolées les unes des autres affirmaient l'indépendance individuelle. « Elles paraissent distribuées, dit M. Holmes, comme les demeures rurales dans nos pays pacifiques et civilisés. »

Il faut maintenant étudier d'autres régions pour mieux nous rendre compte de ces populations inconnues et chercher les conclusions qu'il est possible d'admettre dans l'état actuel de nos connaissances.

III.

Nous avons déjà dit quelques mots des *Pueblos*, nom donné par les Espagnols à des villages situés en général dans les vallées, et dont un certain nombre étaient encore habités au moment de la conquête.

Un nombre autrement considérable de ces pueblos étaient dès cette époque en ruines, et ces ruines, présentant un caractère identique dans leur conception comme dans leur exécution, s'étendent sur des milliers de kilomètres à travers les États actuels de l'Arizona et du Nouveau-Mexique, de l'Utah, du Colorado, couvrant cette immense région aux plateaux élevés, à la mesa triste et aride, comprise entre le Rio Pecos à l'est, le Colorado à l'ouest, l'Utah au nord, et le Mexique au sud.

Les premiers explorateurs au XVIe siècle furent les Pères Pedro Nadal et Juan de la Asuncion, qui pénétrèrent dans le pays au commencement de 1538. Au mois de septembre de la même année, un franciscain, Marcos de Niza, accompagné d'un nègre nommé Estevan ou Estevanico, entreprit une exploration qui aboutit à la découverte de la ville de Cibola si célèbre dans les légendes indiennes (1).

Le pays avait été peuplé dès l'antiquité la plus reculée. Si nous devons en croire M. Cushing, un des pionniers de l'*Hemenway Expedition* (2), il aurait reconnu la présence de l'homme au milieu des couches de lave des volcans éteints durant l'époque quaternaire. Quoi qu'il en soit à cet égard, la population s'était rapidement accrue, la civilisation s'était développée, des villes s'étaient fondées, et des fouilles récentes ont montré, sur les rives du Salado (3), des cités antiques divisées en sept quartiers toujours aux mêmes orientations, répondant sans doute ainsi à un rite religieux.

Peu à peu, sous l'empire de causes diverses, la solitude s'est faite, et il a fallu l'absorption de l'Arizona par les

(1) Bandelier, *Contributions to the History of the South Western Portion of the United States. — La Découverte du Nouveau-Mexique par le moine franciscain Marcos de Nice.* REVUE D'ETHNOGRAPHIE, 1886.

(2) *Hemenway. S. W. Archaeol. Expedition.* BUL. SOC. GÉOG., 1889, p. 51. Cette expédition est ainsi nommée de M. Hemenway qui en fit les frais.

(3) Le Salado se jette dans le Gila, affluent oriental du Colorado.

États-Unis pour donner au pays une vie nouvelle et cette fois, espérons-le, durable.

De nombreuses explorations ont été entreprises pour connaître les parties les plus sauvages de la région. Le Cañon Verde a été récemment visité par une expédition organisée par le Smithsonian Institution (1). Les montagnes s'élèvent à 6500 pieds au-dessus de la vallée ; partout le rocher est percé, partout les hommes y ont établi leur demeure, et on évalue à plus de mille le nombre de *Cliff Houses* qui s'élèvent de tous les côtés sur les hauteurs. Leur accès est difficile ; un sentier étroit et dangereux conduit au sommet de la montagne, et les Cliff Dwellers de l'Arizona avaient non moins de difficultés à vaincre que leurs contemporains des états voisins.

Ils avaient montré la même intelligence à tirer parti de la situation (2). Dans la partie inférieure de la vallée, à 7 miles environ du Campo Verde, on a reconnu un réservoir aux bords nettement limités mesurant 200 mètres de longueur, sur 150 de largeur et 10 de profondeur. Des arbres de taille imposante poussent sur le sol même du réservoir et attestent son ancienneté.

Sur l'autre rive du Verde, on rencontre des séries de cavernes agrandies par l'homme pour lui servir de demeure ; les parois portent encore la trace des outils employés. Les portes étaient cintrées et si étroites que deux personnes ne pouvaient les aborder de front. Les grottes variaient entre 10 et 14 pieds de diamètre et entre 6 et 10 pieds dans leur plus grande hauteur. Par une recherche que nous n'avions pas encore rencontrée, le sol était souvent pavé soit en gros blocs noyés dans du mortier, soit même en grandes dalles de terre cuite. Sous le pavage, l'homme avait creusé des caves (les plus grandes n'ont que 3 pieds de diamètre) fermées

(1) New-York World, 1890.

(2) S. Hall, *Cliff Dwellers of the Lower Verde Valley (Northern Arizona).* Archaeologist, April 1895.

par des trappes et destinées sans doute à conserver les grains et les provisions de la famille.

Les fouilles ont donné des poteries et des silex toujours d'un travail grossier. Il faut noter la rareté des pointes de flèche ou de lance, comme un signe du naturel pacifique des habitants (1).

Sur d'autres points, nous trouvons un genre de vie bien différent. Le Dr Ten Kate, dans une intéressante communication, raconte des ruines, débris sans doute des antiques cités dont la *Casa Grande* est le type (2). Elles s'étendent dans tout l'Arizona, toujours au voisinage des cours d'eau ou des canaux d'irrigation creusés par ces hommes inconnus. D'énormes édifices, citadelles ou temples (3), s'élèvent au milieu de demeures importantes entourées de murs en pierres. Plus loin, il est facile de reconnaître des maisons en adobes ou en pisé d'un type inférieur habitées par le bas peuple. Suivant une loi impossible à méconnaître, l'inégalité sociale est malheureusement la base de toute société humaine. A quelque époque que nous remontions, dans quelque région, sous quelque régime que nous étudiions l'organisation sociale, nous la voyons toujours injuste, souvent odieuse et cruelle. Dans les villes de l'Arizona, cette inégalité se montre jusque dans le mode de sépulture. Les hommes des hautes classes, les chefs et les prêtres étaient enterrés sous le sol de la demeure qui avait été la leur ; les cadavres des autres habitants étaient brûlés, les cendres recueillies dans des vases et déposées sous des amoncellements de terre *(pyral mounds)*.

L'agriculture paraît plus développée chez les habitants de l'Arizona que chez les Cliff Dwellers du Nouveau-Mexique, ou peut-être est-elle seulement mieux connue.

(1) Il a été aussi trouvé de nombreux fragments de cordes de toute grosseur fabriquées avec des herbes et des joncs entrelacés. C'est la première fois qu'un fait semblable est mentionné.

(2) *Hemenway S. W. Archeol. Expedition.*

(3) Le plus grand de ces temples mesure 200 pieds sur 150, dit Cushing.

Ils cultivaient le maïs, les fèves, les pastèques, le coton, le tabac, ils élevaient des animaux, le dindon, le lapin, peut-être aussi une variété de lama. A l'exception de quelques petites amulettes en cuivre, les fouilles n'ont donné aucun objet en métal ; en revanche on a recueilli plus de 17 000 vases de toute forme et de toute contenance (1). Cette poterie très variée était presque toujours décorée avec goût ; avec elle, il a été aussi trouvé de nombreuses armes en pierre polie, des instruments en os, des coquilles marines, et des ornements divers.

M. Ten Kate évalue à 90 000 âmes la population des Casas Grandes ; Cushing, celle de la ville dont je viens de parler et à laquelle il a donné le nom de *Los Muertos*, à 13 000, et ces évaluations ne paraissent pas exagérées. Ten Kate croit que les ruines du Salado et du Gila ont au moins un millier d'années d'existence. Cushing est plus large : il parle d'un minimum de 1700 ans et d'un maximum de 4000 ans. Pendant ces longs siècles, ajoute-t-il, les habitants, que l'on prétend les ancêtres des Indiens actuels des pueblos, s'étaient croisés avec des populations d'une taille plus élevée que la leur, et ses recherches lui ont prouvé, dit-il, qu'à la suite de ces unions leur taille s'était relevée de 3 à 4 pouces. C'est là une assertion dont il convient de lui laisser toute la responsabilité.

Décrivons une de ces *Casas Grandes* qui s'élève sur une petite éminence dans la vallée du Rio Gila à 2 1/2 miles de la rivière. Elle existait plusieurs siècles avant l'arrivée des Espagnols, et la première description un peu complète que nous possédions est due au Père Mange, qui visita cette Casa Grande avec le Père Kino en 1697 (2). L'ensemble des ruines comprenait à cette époque

(1) ARCHAEOLOGIST, Dec. 1894, pp. 239 et suiv.

(2) DOC. HIST. MEX., série IV, t. I, p. 284.—Bancroft, *The Native Races*, t. IV, pp. 621 et suiv. Les Espagnols ont donné le nom de *Casa Grande* à toutes les ruines si nombreuses de l'Amérique centrale. C'est une difficulté de plus à ajouter à toutes celles que nous rencontrons pour les décrire.

onze bâtiments différents entourés d'un mur servant à les protéger. Aujourd'hui, sur les trois bâtiments qui restent encore debout, il n'en est guère qu'un que l'on puisse étudier. Il forme un parallélogramme de 50 pieds sur 40; les murs construits en adobes, mesurant 4 pieds sur 2, vont en se rétrécissant de la base au sommet.

Les Indiens, dit Castañeda, dans son récit du voyage de Coronado, se réunissent pour élever leurs demeures. Les femmes préparent le ciment et bâtissent la maison ; les hommes abattent les arbres, équarrissent les poutres et les mettent en place. Ils n'ont pas de chaux et la remplacent par un mélange de boue, de cendres et de charbon qui fait un mortier assez résistant. Ces maisons ont souvent jusque quatre étages, et les murs ont à peine un demi-mètre d'épaisseur. Les briques ou adobes sont fabriquées avec des cendres d'herbes brûlées pétries avec de l'eau et de la terre. Avant l'arrivée des Espagnols le moulage des briques était inconnu.

L'intérieur de la Casa Grande est divisé en cinq chambres bien plus grandes que celles des Cliff Dwellers ; les chambres centrales ont 3 pieds sur 14, celles qui se trouvent sur les côtés, 32 pieds sur 10. Des débris de poutres encore engagées dans les murs montrent que le bâtiment comportait deux étages, peut-être même trois. Il n'est nulle trace d'escalier ; on communiquait probablement au moyen d'échelles. Un vaste incendie, dû aux Apaches, a laissé partout des traces ineffaçables.

Cette Casa Grande formait le centre de villages importants. « Dans toutes les directions, écrit Bartlett (1), aussi loin que nos regards pouvaient porter, nous apercevions des murs écroulés et des amas de décombres. » D'autres explorateurs rapportent à leur tour que la plaine, dans un rayon de deux lieues, était couverte de monticules formés

(1) Bartlett, *Personal Narrative of Explorations and Incidents in Texas, New Mexico, California, Sonora and Chihuahua*, t. II, pp. 271 et s.

d'adobes tombées en poussière (1). La population du pays, au moment de sa prospérité, devait être considérable.

Des *acequias* — c'est le nom donné aux canaux d'irrigation — témoignent aussi de l'industrie des habitants (2). Un de ces canaux, situé non loin de la Casa Grande, reçoit les eaux du Gila. Il avait 27 pieds de largeur sur 10 de profondeur, et une longueur de près de 3 lieues. Un autre canal suivait la vallée du Salado sur une longueur à peu près égale. Ces acequias amenaient l'eau dans de petits canaux d'irrigation. De pareilles entreprises n'arrêtaient guère ces hommes, alors qu'elles pouvaient être utiles à leur commerce ou à leur agriculture. Comme chez les Mound Builders, elles témoignent hautement des progrès réalisés par ces populations.

Il faut rapprocher de la Casa Grande du Gila d'autres ruines plus considérables, situées dans le Chihuahua (3), qui la rappellent de tous points. A elles aussi les Espagnols avaient donné le nom de *Casas Grandes*. Tout prouve qu'elles datent de la même époque et qu'elles sont dues à la même race que celles de l'Arizona.

Ces Casas Grandes sont situées dans la vallée du San Miguel, à une petite distance de la limite des États-Unis et du Mexique. Des amas de décombres, au milieu desquels surgissent des pans de murs atteignant jusqu'à 50 pieds de hauteur, indiquent l'emplacement d'une ville (4). Les murs étaient en adobes ; leur largeur approchait de 5 pieds ; comme nombre de ceux que nous avons déjà mentionnés, ils étaient simplement renduits avec de l'argile délayée. Le bâtiment principal mesurait 800 pieds sur les faces nord et sud, 250 seulement sur les faces

(1) Whipple, Ewbank and Turner, *Report upon the Indian Tribes*.

(2) Bancroft, *Native Races*, t. IV, pp. 632, 635.

(3) Grande province comprise aujourd'hui dans la partie septentrionale du Mexique.

(4) Clavigero, *St. Ant. del Messico*, t. I, p. 159. — Escudero, *Noticias del Estado de Chihuahua*, p. 234. — *Album Mexicano*, Mexico 1849, t. I, p. 374. — Bartlett, *l. c.*, t. II, p. 347. — Brinton, *The American Race*, p. 114.

latérales (1). A l'époque de la visite de Bartlett, la destruction était déjà telle qu'il ne put relever la trace ni d'un plancher, ni d'un escalier, encore moins constater le nombre ou la hauteur des étages. Les mêmes obstacles s'opposaient à ce qu'il pût se rendre compte des aménagements intérieurs. Sur un point, il reconnut six cellules de 20 pieds sur 10, et encore étaient-elles diminuées par un petit réduit placé à l'extrémité de chaque cellule et dont l'usage reste encore à déterminer.

Un peu plus loin, d'autres bâtiments entourent une cour carrée. Là aussi, on a reconnu ces cellules d'une extrême petitesse qui sont le trait caractéristique des Casas Grandes comme des Pueblos et des Cliff Houses. C'est un indice sérieux d'habitudes communes, partant de l'origine commune des populations qui font l'objet de cette étude.

Plus de deux mille mounds existent dans les environs. Ils étaient peut-être des sépultures ; mais les fouilles, en petit nombre, il est vrai, faites jusqu'à ce jour, n'ont donné aucun ossement humain. Il a été seulement recueilli quelques haches en silex, des figurines en terre cuite d'une exécution assez grossière, un petit bracelet formé de coquilles gravées et de boules trapézoïdales en chalcihuitl, roche se rapprochant de la jadéite, et surtout, comme dans toutes les fouilles de l'Amérique centrale, de nombreux fragments de poterie. Les vases du Chihuahua sont en pâte assez fine soigneusement lustrés et richement décorés de grecques rouges, noires ou brunes sur un fond généralement blanc (2).

Le Colorado Chiquito, une des branches supérieures du Colorado, coule à travers ces cañons sauvages et abrupts qui donnent un caractère si spécial à toute la région. Vers le milieu d'une falaise aux flancs presque perpendi-

(1) Nous empruntons ces chiffres à Bartlett. L'*Album Mexicano* parle de 1380 pieds sur 414. Il comprend probablement d'autres bâtiments dans ces mesures.

(2) Rev. d'ethn., 1882, p. 353.

culaires, sans nul moyen d'accès, à cent pieds environ d'altitude, se dresse une tour carrée construite en pierres appareillées et pouvant avoir de 30 à 35 pieds de hauteur. Chaque étage, construit en retrait sur l'étage précédent, ne renferme qu'une seule pièce dont la superficie varie de 4 à 8 pieds carrés et la hauteur de 3 à 5 pieds. Les planchers sont en poutres grossièrement équarries, les ouvertures peu nombreuses et fort étroites. Il n'était possible d'y pénétrer qu'au prix des plus grands efforts. Dans toute la vallée, jusqu'à Montezuma Wells, s'élèvent des tours semblables, qu'un voyageur compare assez justement à des nids d'hirondelles. Il a fallu un travail inouï pour transporter des pierres et pour maçonner à de telles hauteurs. L'imagination cherche en vain l'utilité de ces constructions et le parti que les constructeurs pouvaient en tirer même comme postes d'observation.

Le major Powell a remonté sur un parcours de plusieurs centaines de miles le grand Colorado, peu connu avant lui. Il raconte, comme les autres explorateurs de ces régions, une nature morne et désolée et les traces d'une population jadis nombreuse aujourd'hui disparue. A chaque pas pour ainsi dire, il rencontrait les ruines de pueblos dans les vallées, de Cliff Houses au milieu de rochers de quatre ou cinq mille pieds de hauteur, et dont les parois inclinées étaient parfois tellement rapprochées que l'on pouvait croire que le fleuve se perdait dans un souterrain semblable aux tunnels de nos chemins de fer. Autour d'habitations depuis longtemps abandonnées, le major Powell recueillait des pointes de flèche, des tessons de poterie, des silex éclatés ou simplement taillés analogues à ceux que l'on recueille non seulement en Amérique, mais dans toutes les régions du globe, tant le génie de l'homme se montre toujours et partout le même.

Récemment des chercheurs d'or ont annoncé une découverte plus nouvelle et probablement plus curieuse que

celles connues jusqu'ici (1). Nous la reproduisons avec certaines réserves, car il semble qu'elle a grand besoin de confirmation. Au pied des monts Cocopas, près de la frontière du Mexique et de l'embouchure du Colorado, ils se trouvèrent inopinément en face de constructions en ruine s'étendant sur 460 pieds de longueur et 260 pieds de largeur. Une grande salle à colonnes émergeait des sables du désert. Les colonnes, hautes d'environ 18 pieds, étaient couronnées d'immenses blocs de granit et couvertes de sculptures parmi lesquelles on croit reconnaître des têtes de serpent. Le côté nord conservait seul des traces de maçonnerie ; des marches en granit, aujourd'hui presque ensevelies par le sable, montrent l'existence d'un escalier.

On dit que cette civilisation remonte à une époque reculée. Il est plus sûr encore qu'elle se rapporte à des populations tout autres que celles que nous avons étudiées jusqu'ici, et qu'il convient de la rattacher soit aux Mayas, soit peut-être à des races ayant peuplé plus anciennement encore le Mexique et le Yucatan.

IV.

Nous venons de raconter les villages situés dans les vallées, les Cliff Houses perchés sur des rochers, dont les approches étaient défendues par des tours, par des postes d'observation. Tout parle, nous l'avons souvent dit, de périls incessants, d'ennemis redoutables. Il est dans ces régions d'autres ruines plus considérables, plus imposantes par leur masse, dont les habitants paraissent n'avoir jamais redouté les mêmes dangers.

Ces hommes formaient des communautés paisibles, exclusivement agricoles, où le communisme, sous l'autorité

(1) L. de San Diego à la *New Yorker's Handels Zeitung*. BUL. SOC. GÉOG., 1893, pp. 365 et 366.

de chefs despotiques, paraît avoir été le régime dominant. Gregg, qui parcourut le Nouveau-Mexique vers 1840, fut le premier à les faire connaître (1). « Les ruines du pueblo Bonito, dans le pays des Navajos, au pied des Cordillères, écrit-il, comprennent des maisons bâties en dalles de grès, genre de construction actuellement inconnu dans toute la région. Ces maisons sont encore intactes, bien que leur antiquité soit telle que l'on ignore absolument leur origine. »

En 1849, le colonel Washington organisa une expédition contre les Navajos qui infestaient tout le nord de l'État, et c'est au général Simpson, alors lieutenant et attaché au service topographique de l'armée, que nous devons les plans des ruines que les soldats rencontraient à chaque pas, en traversant le Cañon Chaco (2).

Le pueblo Bonito est le plus important de ces villages. Il convient de le décrire avec quelques détails ; nous pourrons ainsi nous rendre compte des autres pueblos toujours semblables dans leurs principales dispositions. En général, ils sont construits en forme de rectangle et témoignent d'une unité de conception et d'une régularité de construction qui ne se trouvent pas au même point, il faut le dire, au pueblo Bonito.

Ce pueblo, construit sans doute à plusieurs reprises selon les besoins du moment, s'élève sous les rochers à pic qui forment le Cañon Chaco et comprend une demi-ellipse irrégulière mesurant 544 pieds sur 314. Une cour intérieure est coupée en deux parties à peu près égales par quatre estufas. Deux ailes sont plantées perpendiculairement au bâtiment principal. L'aile gauche est divisée en trois rangées de chambres parallèles de 12 à 20 pieds de longueur sur 12 à 15 de largeur, plus grandes par

(1) *Commerce des Prairies*. T. I, p. 284. New-York, 1844.
(2) *Report Secretary of War*, *31st Congress*, *1st Session*. — Jackson, *Ruins of Chaco Cañon examined in 1877*.

conséquent que celles des Cliff Houses. Les murs extérieurs sont en ruine ; mais les murs de refend, assez bien conservés, atteignent encore le deuxième étage. Cette aile se continue en quart de cercle, et bien que toute cette partie ait beaucoup souffert des hommes et du temps, on peut encore y reconnaître cinq rangées de cellules et neuf cellules à chaque rangée. Mentionnons aussi trois estufas à moitié en sous-sol placés en avant des bâtiments.

A l'aile droite, les murs sont mieux conservés ; sur certains points, ils ont encore 30 pieds de hauteur, et on a constaté jusqu'à quatre étages différents disposés en retrait. C'est là un système de construction que l'on retrouve chez bien des peuples primitifs ; les magnifiques découvertes de M. de Sarzec le font connaître en Chaldée, par exemple. Cette partie des bâtiments a paru aux explorateurs plus récente. Quelques-unes des poutres du plancher sont encore en place et font bien connaître les aménagements.

Il a été impossible, à raison de l'état d'une grande partie des ruines, de savoir le nombre total des chambres du pueblo. Dans le pueblo Pintado, on en compte cent cinquante ; tout permet de croire qu'elles étaient plus nombreuses au pueblo Bonito.

Ni les murs intérieurs, ni les murs extérieurs n'offrent de traces d'escalier. Il est probable que les habitants, selon le mode en usage dans les pueblos actuellement habités, communiquaient entre eux au moyen d'échelles par les terrasses qui formaient les toits. Les fenêtres sont d'une extrême petitesse. Les linteaux sont des pièces de bois de cèdre ou de sapin à peine équarris et simplement placés les uns à côté des autres. Les planchers devaient être en bois ; il ont été enlevés et brûlés par les soldats, pour entretenir leurs feux de bivouac.

Les murs du côté est sont assez bien conservés et s'élèvent à la hauteur du deuxième étage. Deux estufas, les plus considérables du pueblo, se dressent en avant des

murs. Leur diamètre dépasse 50 pieds ; ils étaient noyés dans un massif de maçonnerie. Plus loin, des amas de décombres indiquent l'emplacement d'anciennes constructions dont il est difficile de dire actuellement la destination.

La maçonnerie est remarquable par le soin et la précision apportés à son exécution ; elle contraste avantageusement avec celle que nous voyons aujourd'hui chez les Indiens sédentaires. On choisissait toujours les pierres les plus grosses pour encadrer les ouvertures et on les dressait avec la plus grande régularité. Cette régularité, cependant, ne se retrouve pas dans toutes les parties du pueblo Bonito, et les diverses constructions datent évidemment d'époques différentes. Sur plusieurs points, des rondins de bois variant de 3 à 4 pouces de diamètre sont noyés dans la maçonnerie. Les uns sont placés verticalement, les plus gros toujours horizontalement. Nous trouvons les mêmes dispositions dans les îles de la Grèce, exposées comme les États du Far-West aux désastreux effets des tremblements de terre (1). Il est intéressant de voir des conceptions semblables naître spontanément chez des hommes séparés par d'incalculables distances et sans communication possible entre eux.

Il faut noter aussi le grand nombre d'estufas qui se rencontrent parmi ces ruines. M. Jackson en a compté jusqu'à 21. Ils sont remarquables par la solidité de leur construction. On ne voit aucune ouverture latérale, et il est probable que l'on pénétrait dans l'intérieur par une ouverture ménagée dans la voûte. C'est là une disposition qui se retrouve dans nombre d'autres pueblos.

On connaît aujourd'hui dans le Nouveau-Mexique de nombreux pueblos, le pueblo Una Vida, le pueblo Pintado, le pueblo Wêge-ji, le pueblo Peñasca Blanca, le plus important de tous après le pueblo Bonito ; le pueblo de

(1) Nadaillac, *Les Premiers hommes et les temps préhistoriques*, t. I, p. 414.

l'Arroyo, où l'on peut encore constater l'existence de trois étages et celle de planchers formés de branches entrelacées et chargées de terre battue. La description de ces pueblos nous entraînerait à une inutile et constante répétition. C'est partout le même genre de constructions régulières, de murs tantôt en pierres, tantôt en adobes, d'estufas s'élevant au-dessus des autres bâtiments. C'est partout aussi la même absence de portes et la même exiguïté dans les ouvertures pouvant tenir lieu de fenêtres.

Nous remarquerons seulement le pueblo Alto, situé, comme les Cliff Houses, au sommet d'une colline élevée. On y accède par un escalier de 28 marches grossièrement taillées dans le roc ; à droite et à gauche, on distingue des trous destinés sans doute à faciliter l'ascension. En arrivant à la mesa, on se trouve en présence d'une construction offrant tous les caractères d'une haute antiquité, antérieure probablement aux pueblos que nous venons de raconter, et abandonnée comme eux depuis un temps que nul ne peut dire. L'explorateur est bien récompensé des fatigues de l'ascension. A ses pieds, les ruines qui couvrent le Cañon Chaco surgissent de toutes parts ; plus loin, s'étend un horizon immense : au nord, le bassin du San Juan et la chaîne de la Plata ; à l'est, la Sierra Tunecha ; au sud, les cimes neigeuses de la Sierra San Mateo ; à l'ouest, les monts Jemez dominés par le Pelado aux glaciers éternels. Tout est changé ; les bouleversements, triste apanage de l'humanité, ont succédé aux bouleversements, les races victorieuses ont remplacé les races vaincues ; la nature seule reste immuable, et l'homme du XIXe siècle jouit du même aspect grandiose qui devait charmer les yeux de l'antique habitant du pueblo Alto.

Au Chetho Kette (1), le général Simpson put examiner une chambre remarquablement conservée. Nous ne pouvons

(1) *Expedition to the Navajo Country.* Barber, AMER. NATURALIST, Sept. 1878.

mieux faire que de lui emprunter la description qu'il donne. Elle montre le progrès qui s'accomplissait dans ces régions d'un abord si difficile ; elle prouve que ces races, dont le nom même est inconnu, savaient construire leurs demeures avec autant d'art que les peuples que nous sommes accoutumés à proclamer les initiateurs de toute civilisation.

« Cette chambre, dit le général Simpson, a 14 pieds de largeur sur 17 1/2 pieds de longueur. On y pénètre par une porte qui mesure 3 1/2 pieds d'élévation. Une autre porte à l'extrémité ouest conduit à une petite pièce attenante de 2 pieds seulement de largeur et dont la hauteur n'a pu être déterminée, à raison de la masse de décombres qui l'obstruaient. Les murs en pierre sont revêtus d'un enduit assez bien conservé. Une niche de 3 pieds 2 pouces de hauteur sur 4 pieds 5 pouces de largeur était pratiquée dans le mur du côté sud ; on suppose qu'elle servait de foyer, mais il n'a été possible de découvrir aucune trace de cheminée ; si donc la supposition est exacte, la fumée devait se répandre dans la chambre. Trois autres niches existaient dans le même mur. Leur usage n'a pu être reconnu. Le plafond était soutenu par deux poutres maîtresses sur lesquelles on avait posé transversalement un certain nombre de poutrelles rattachées entre elles par des filaments ligneux. Sur cette assise, on avait placé des lattes qui présentent l'odeur et l'apparence du bois de cèdre. »

M. Jackson, qui visita ces ruines 28 ans après le général Simpson, ne retrouva plus cette chambre située au nord-ouest de la construction (1); mais il en cite d'autres non moins curieuses. Il fallait y pénétrer par des trous pratiqués dans la maçonnerie ; le premier étage seul possédait une série de petites fenêtres. Les murs du pueblo mesuraient 935 pieds de longueur sur 40 environ de hauteur.

(1) *L. c.*, p. 439.

Selon un calcul de M. Jackson, ils représentent 315 000 pieds cubes de maçonnerie. Si l'on songe que les pierres avaient dû être amenées de loin, équarries et cimentées ; si l'on ajoute les poutres qu'il fallait aussi chercher à des distances considérables, les ouvertures, la toiture probablement en terrasse que l'on devait établir, il est impossible de ne pas conclure à de nombreux ouvriers et à une civilisation déjà avancée.

Les mêmes observations peuvent s'appliquer à un pueblo situé sur les bords de la rivière Las Animas, un des affluents du San Juan, à 60 miles environ du Chaco. Ce pueblo a été visité par l'Honorable L. Morgan et décrit par lui avec une grande exactitude (1). Le bâtiment principal mesure 368 pieds, les bâtiments latéraux 270 pieds de longueur. Ils sont les plus élevés de tous ceux actuellement connus ; ils comptent cinq, peut-être même six étages, et soixante-dix chambres ou cellules à chaque étage. Les murs n'ont jamais moins de 2 pieds et atteignent parfois jusqu'à 3 pieds 6 pouces d'épaisseur. Quelques-unes des chambres communiquaient entre elles par des trappes ; d'autres avaient deux portes et quatre ouvertures latérales admettant l'air et la lumière, luxe presque inconnu chez ces populations.

Ici aussi nous retrouvons les estufas, qui forment comme un lien commun entre des populations dispersées dans ces vastes régions. Il en est deux dans le bâtiment principal, un autre dans une annexe, un quatrième enfin, au diamètre de plus de 63 pieds, au centre d'une cour intérieure.

A l'autre extrémité du Nouveau-Mexique, il existe des ruines non moins intéressantes ; elles présentent, avec celles que nous venons de dire, une telle similitude qu'il est impossible de ne pas les attribuer à la même race et de

(2) *On the Ruins of a Stone Pueblo on the Animas River in New Mexico.* AMERIC. ASS. FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE, St Louis, 1877.

ne pas les dater de la même époque (1). Ces pueblos étaient situés dans la vallée du Rio Pecos, petite rivière qui se jette dans le Rio Grande. M. Bandelier a parcouru toute la vallée, longue de 25 miles, large de 6 à 8, notant avec soin les ruines qu'il rencontrait. Nous conserverons les initiales A et B qu'il donne aux principaux pueblos qu'il a relevés.

Le pueblo B s'élève sur la mesa qui domine le Rio Pecos. Ses fondations reposent sur un rocher siliceux, et les dispositions du bâtiment varient selon les sinuosités ou les aspérités de ce rocher. Il ne comprend ni ailes latérales, ni cour intérieure, et, pour la première fois, nous voyons un pueblo sans estufa. On est parvenu à compter jusqu'à 517 cellules séparées les unes des autres par des murs de refend très minces. Les plus grandes parmi elles mesurent 9 pieds sur 16, les plus petites 7 pieds sur 9. M. Bandelier dit leur élévation de 7 1/2 pieds. Comment un être humain, répéterons-nous encore, pouvait-il vivre dans un pareil réduit (2) ? Comment les familles était-elles groupées ? Il est difficile avec nos connaissances actuelles de répondre avec quelque certitude à ces interrogations.

On distingue dans la maçonnerie des modes de construction fort différents. Certaines assises sont en grès schisteux de couleur tantôt grise, tantôt rouge, d'autres en un conglomérat fort dur formé de très petits silex. Les plus récentes sont en adobes d'assez grande dimension. Les murs sont revêtus à l'intérieur d'un enduit blanc très soigné, dont la composition ne nous est pas donnée.

(1) Bandelier, *Report on the Ruins of the Pueblo of Pecos.* ARCH. INST. OF AMERICA, 1881.

(2) On peut consulter, outre Bandelier, Castañeda de Nagera, *Relation du voyage de Cibola ;* — Juan Jaravilla, *App.* VI, TERNAUX COMPANS, série I, t. IX; — G. Castaño de la Casa, *Memoria del Descubrimiento que. . hizo en el Nuevo Mexico*, Mexico, 1590; — Emory, *Notes on a Military Reconnaissance from Fort Leavenworth in Missouri to San Diego in California.*

Ils étaient consolidés par des poutres en cèdre ou en sapin noyées dans la maçonnerie et auxquelles on s'était contenté d'enlever l'écorce. D'autres poutres semblables servaient à soutenir le plancher formé de broussailles ou de menu bois recouvert d'une épaisse couche d'argile délayée. On n'a trouvé nulle trace ni de portes ni d'escaliers ; on devait donc communiquer au moyen de trappes et d'échelles. Castañeda, en racontant une des premières expéditions des Espagnols, rapporte que les toits des maisons formaient des terrasses communiquant les unes avec les autres. Tel était sans doute aussi un des modes adoptés aux temps que nous cherchons à décrire, tel il existe encore aujourd'hui dans les pueblos habités par les Zunis et les Moquis.

Dans une des chambres, on a recueilli des cendres et des fragments de charbon, seul indice d'un foyer. Il a été impossible de connaître le mode employé pour laisser échapper la fumée. Peut-être les habitants des pueblos se laissaient-ils enfumer, comme tant de sauvages actuels. Peut-être aussi faut-il plus probablement attribuer notre ignorance à l'état de destruction des bâtiments (1).

Le pueblo A, au nord du pueblo B, comprend plusieurs habitations de hauteur différente (2), entourant une petite cour. Leur périmètre est de 1190 pieds, et on a reconnu jusqu'à 585 chambres. La construction est semblable à celle des autres pueblos. On ne voit ni porte, ni fenêtre, ni escalier, ni foyer, et trois estufas assez petits rappellent les usages habituels de ces populations.

J'ai dit que certains pueblos étaient encore habités lors de la venue des Conquistadores. Castañeda est très explicite à cet égard. Ce mode d'habitation s'est conservé jus-

(1) Simpson, *Fire Place and Smoke Escape at the Pueblo of Santo Domingo.*

(2) Un de ces bâtiments comptait cinq étages, un autre deux, celui du sud quatre. Bandelier, *l. c.*, p. 78.

qu'à nous, et Victor Mindeleff (1), qui a parcouru pendant plusieurs années les provinces de Tusayan et de Cibola (Arizona), nous apporte des renseignements qu'il est utile de reproduire, car le présent nous sert à mieux connaître le passé.

Un pueblo, nous dit Mindeleff, est formé de maisons, quelquefois à plusieurs étages, adossées les unes aux autres et présentant une masse tantôt carrée, tantôt rectangulaire, plus souvent encore d'une forme irrégulière, construite sans plan préconçu et s'accroissant sans cesse avec le nombre ou les besoins des habitants.

Celui qui se marie ou qui veut simplement augmenter sa demeure convie ses parents et ses amis à l'aider. Au jour indiqué, tous se rendent à la forêt voisine. On choisit les arbres ; ceux qui ont de 6 à 8 pouces de diamètre obtiennent la préférence ; on les abat, on enlève l'écorce et on les conduit à force de bras au pueblo. Puis on ramasse les pierres ou, si la pierre est rare, on fabrique des adobes avec de l'argile mélangée de brins de paille, pour lui donner de la consistance. Quand les matériaux sont préparés, le propriétaire, si ce nom peut lui être donné, trace l'enceinte où doit s'élever la demeure. Le chef du pueblo arrive ; on lui présente en grande cérémonie quatre plumes d'aigle auxquelles il doit attacher un fil de coton en adressant certaines prières au soleil *(Másauwu)* pour la prospérité de la famille et de la maison. Ces plumes sont piquées aux quatre points cardinaux. Le maître fait ensuite le tour de l'emplacement, en semant à la volée des grains de piki et de tabac et en chantant le *Kitdauwi,* le chant de la maison, consacré par une longue tradition, mais dont les Indiens ne comprennent aujourd'hui ni la mystérieuse signification, ni même les paroles.

(1) *A Study of Pueblo Architecture. Tusayan and Cibola.* EIGHTH ANNUAL REPORT OF THE BUREAU OF ETHNOLOGY. — M. Hoffman annonçait en 1883, à la Société d'anthropologie de Paris, la découverte dans le Chihuahua de demeures semblables à celles du Rio San Juan encore habitées par les Indiens.

Le travail commence. Les femmes sont chargées d'élever les murs ; elles disposent les pierres ou les adobes, brisent celles qui projettent, bouchent avec soin les interstices, les revêtent d'un enduit d'argile, et blanchissent la face intérieure avec de la chaux ou du gypse. Les hommes n'interviennent que pour poser les pièces de bois. Ces pièces forment le toit, elles sont placées à plat et recouvertes de joncs, de roseaux et d'une épaisse couche de terre vigoureusement foulée.

C'est par ces terrasses, qui ressemblent singulièrement aux terrasses des maisons arabes ou syriennes, que les habitants communiquent entre eux. C'est même le seul moyen à leur disposition. Le rez-de-chaussée ne présente aucune ouverture et, aux étages supérieurs, quelques fenêtres petites et étroites donnent seules un peu d'air et de lumière à ces misérables demeures (1).

Le mode d'accès habituel est au moyen d'échelles (2) ; en cas de danger, on les enlève rapidement, et le pueblo devient imprenable. Dans les constructions plus récentes, on ménage à l'extérieur quelques dalles grossièrement superposées à des distances irrégulières pour assurer l'ascension. C'est le signe d'une sécurité plus assurée.

Les chambres, comme toutes celles que nous avons décrites, sont petites ; elles mesurent rarement plus de douze pieds carrés. Le sol est en terre battue ; tantôt dans un coin, tantôt au milieu de la pièce, quelques pierres

(1) Les pluies dans ces régions durent peu ; mais pendant qu'elles durent, elles sont d'une extrême violence. Il faut donc nécessairement pour les toits plats que nous venons de dire un mode de drainage Chez les Zunis, il est des plus simples : une pierre plate, un tronc d'arbre évidé, adaptés à un trou percé dans la terrasse suffisent.

(2) Ces échelles sont souvent des plus primitives : une poutre avec des encoches en tient lieu. M. Pantukhov dit que les habitations modernes du Caucase quelquefois à deux étages n'ont pas d'escalier ; l'accès de l'étage supérieur n'est possible qu'avec une échelle ou un poteau portant des entailles (*Cavernes et habitations modernes du Caucase*, Tiflis 1896). Ici encore nous notons cette ressemblance.

plates forment le foyer qui communique à un trou dans la terrasse par où la fumée peut s'échapper (1).

La maison est enfin terminée, la famille s'y établit avec son misérable mobilier. Sur des perches transversales sont suspendus les vêtements et les couvertures qui servent de lit ; dans un coin, des auges en pierre, des métates avec leurs pilons en basalte sont destinés à préparer la nourriture. La poterie rouge, noire ou blanche est abondante ; tout autour du pueblo on voit des amoncellements considérables de fragments ; ils attestent à la fois le chiffre élevé de la population et la longue durée de l'habitation.

Les estufas ou kiwas dominent les villages actuels, comme ils dominaient ceux qui datent de temps plus éloignés. Ils sont les temples, les lieux d'assemblée pour les hommes du pueblo, quelquefois même les ateliers pour les travaux en commun. Plus souvent encore, ils servent pour les danses sacrées où les danseurs paraissent revêtus de costumes qui rappellent les traditions de la tribu. Certains pueblos possèdent plusieurs kiwas : dans tel village, on en compte jusqu'à quatre ; dans d'autres, ils sont plus nombreux encore. Il en est qui appartiennent à la gens, à la tribu entière, d'autres à des groupes ou même à des sociétés secrètes qui jouent un grand rôle dans le pays. C'est aussi dans les kiwas que l'on conserve le *tiponi* (2), un de leurs principaux fétiches.

Les estufas sont presque toujours détachés du groupe central. On reconnaît les plus anciens à leur forme circulaire, tous à leurs dimensions supérieures à celles des demeures ordinaires. Ils doivent être partiellement au moins souterrains, en mémoire de la première habitation

(1) On adapte aujourd'hui à ces foyers quelques tuyaux en poterie. Ce sont les Espagnols qui ont appris aux Indiens cet essai de cheminée.

(2) Le *tiponi*, auquel on donne aussi le nom d'*iso* (grand'mère), est un morceau de bois de 18 pouces environ de longueur disposé sur un pied et couvert de plumes. On le porte dans certaines cérémonies religieuses. Les habitants actuels ne savent ni l'idée qui s'attache à cette superstition transmise par les vieux ancêtres, ni l'époque à laquelle elle remonte.

que les Indiens attribuent à leurs ancêtres. Souvent même, quand les Tusayans ne parviennent pas avec leurs misérables outils à percer le roc très dur qui forme le sous-sol, voulant rester fidèles à leur tradition, ils établissent les kiwas dans des fissures de rocher dont ils masquent ensuite l'entrée par des murs en maçonnerie. On y pénètre par des échelles et par des trappes recouvertes à l'intérieur de nattes en roseaux. Le sol est ordinairement revêtu de larges dalles ; au centre, on ménage une excavation pour placer une poutre, le *sipapuh* spécialement consacré à leurs dieux. Le *sipapuh* doit porter un trou autrefois rond, souvent aujourd'hui carré, mais toujours fermé par une cheville en souvenir du trou par lequel, selon leur légende, les vieux ancêtres des Indiens sortirent des profondeurs de la terre.

Le Kiwa-Mungwi, le chef du kiwa, est tenu d'observer lors de l'érection d'un kiwa des cérémonies analogues à celles que nous avons dites pour l'érection d'une maison. Elles sont toujours accompagnées de chants et de danses spéciales (1).

J'ai tenu à raconter avec quelques détails tout ce que nous savons des pueblos modernes. Leur ressemblance avec ceux antérieurs à l'invasion espagnole que Castañeda fait connaître et qui, selon toute apparence, dataient déjà à cette époque de plusieurs siècles, est trop complète pour que nous hésitions à les attribuer à la même race et

(1) La plus célèbre de ces danses est la *cachina*, à laquelle un étranger obtient difficilement la permission d'assister. Les danseurs ont des costumes qui ne servent que pour cette occasion. Le Kiwa-Mungwi porte une tunique bleue et sur sa tête une touffe de plumes d'aigle teintes en jaune. Les hommes ont un simple pagne retenu par une ceinture rouge et verte à laquelle pend une queue de renard. Il est sévèrement interdit aux femmes de se mêler à ces danses ; elles sont remplacées par des jeunes gens qui revêtent une longue robe bleue, un manteau blanc surchargé d'ornements et de grandes perruques noires. La danse noble et grave est accompagnée d'un chant rythmique fort monotone. La musique consiste en tambours très primitifs formés d'une olla recouverte d'une peau de bouc et en gourdes remplies de cailloux que les danseurs ne cessent d'agiter en cadence.

à regarder les Indiens actuels comme les descendants de ceux dont nous avons décrit les demeures, pueblos sur la mesa et dans les vallées, Cliff Houses au sommet des rochers.

Nous pourrions pousser plus loin la comparaison et trouver quelque analogie dans leur genre de vie et dans leur organisation sociale. Cette habitation en commun, ces cellules toujours exactement semblables, l'absence de toute demeure plus apparente ont permis de supposer que les anciens habitants du pays vivaient sous un régime collectiviste et égalitaire (1). Ils étaient agriculteurs : toute population sédentaire cultive forcément la terre, qui seule peut assurer sa subsistance. On a d'ailleurs reconnu, autour de nombreux pueblos, des champs anciennement cultivés, des *acequias* ou grands canaux, des *zanjas*, simples fossés d'irrigation. C'était là la *huerta del pueblo*, le jardin cultivé par le travail de tous. La terre était sans doute soumise au régime qui existait au Mexique et au Pérou : propriété commune, elle était chaque année partagée entre les diverses familles de la tribu qui étaient probablement unies entre elles par les liens d'une étroite parenté. Mais chaque famille restait maîtresse des produits de son travail ; elle récoltait les grains qu'elle avait semés, les fruits qu'elle avait plantés. Selon Mariano Ruiz, ce mode existait encore de son temps chez les Pecos ; il a duré jusqu'à l'extinction de la tribu, et pour citer ses propres paroles : « Las tierras son del pueblo, pero cada uno puede vender sus cosechas. »

L'organisation du peuple des pueblos, comme celle de tous les Indiens, est extrêmement simple. Ils se divisent en phratries ou gentes obéissant à un chef presque toujours héréditaire, mais dont le droit doit être consacré par l'élection populaire. Ces phratries sont divisées en sous-

(1) Bandelier, *l. c.*, pp. 54, 60, 89 et suiv. — Force, *Cong. des Améric.*, Luxembourg 1877, p. 16.

gentes dont le nom est tiré de toutes les parties du végétal ou de l'animal dont elles portent le nom. Ainsi les sous-gentes de la phratrie du blé prendront leur nom de la racine, de la tige, de l'épi, de la fleur.

Les Cliff Dwellers et les vieux habitants des pueblos devaient avoir une organisation sociale qui, sur bien des points, se rapprochait de celle que nous venons de dire.

Dans ces pueblos aujourd'hui en ruine, dans la disparition des populations, dans l'abandon de la culture, on voit le résultat du triste régime qui pesait sur eux. Il détruit tout effort individuel, il enlève à l'homme tout mobile, tout stimulant, toute espérance. Cet homme est condamné dès sa naissance à croupir dans le marasme et à léguer à ses enfants le même triste héritage. Ce n'est assurément pas pour cela que la vie nous est donnée. Malheur aux peuples qui poursuivent ces météores irréalisables de l'égale répartition des richesses et des jouissances matérielles qu'elles apportent, qui les veulent comme l'unique but de leurs efforts, comme l'unique souci de leur existence : la barbarie, une barbarie sans espérance de relèvement est là qui les attend ; l'étude même la plus superficielle des populations disparues le montre clairement.

V.

Si les ruines de leurs habitations attestent l'existence des populations du Far-West, il est possible de compléter nos connaissances par d'autres recherches. Nous avons mentionné à plusieurs reprises les amoncellements de fragments de poterie qui se trouvent autour des Cliff Houses et des pueblos. La fabrication de la poterie, le tissage de quelques étoffes grossières paraissent avoir été, avec la culture de la terre, l'unique occupation de leurs habitants.

« Tous ceux qui ont visité ces régions, dit Jackson, ont été vivement impressionnés par les débris de poterie semés partout sur leur passage, et cela jusque dans les lieux où l'on ne voit aucune trace d'habitation humaine. La nature de la poterie permet une conservation plus longue que celle des adobes tombés en poussière. »

« C'est par charretées que nous voyons à nos pieds des fragments de poterie peinte, » répète Bandelier. « Les anciennes tribus indiennes qui ont vécu sur les bords du Rio Gila, ajoute Schoolcraft (1), ont attesté leur longue résidence par la profusion de tessons de poterie qu'ils ont laissés après eux. »

M. Holmes est plus explicite encore : selon lui, le nombre des tessons confond l'imagination ; sur une surface de dix pieds carrés mesurée au hasard, il recueillait des fragments se rapportant à 55 vases différents, jarres ou amphores, plats ou bouteilles. Toutes les recherches donnent des résultats analogues ; partout les amoncellements de poteries brisées sont autrement importants que ceux que l'on voit auprès des demeures des Indiens sédentaires. Ils attestent sûrement, répétons-le encore, une population nombreuse et sa longue résidence aux mêmes lieux.

Cette poterie, bien que soumise, sans doute, depuis des siècles à toutes les intempéries des saisons, a subi de faibles détériorations, si même elle en a subi. En général la céramique des Cliff Dwellers est très supérieure à celle des Mound Builders à laquelle on peut la comparer. Putnam ajoute que, comme finesse de pâte et comme travail, elle est non moins supérieure à celle actuellement fabriquée dans le pays (2). Elle était façonnée avec une argile très fine, abondante dans la région ; pour lui donner plus de consistance, on la mélangeait avec des grains

(1) Archives of Aboriginal Knowledge, t. III, p. 83.
(2) Report Peabody Museum, 1883.

de sable, des fragments de quartz ou des coquilles pulvérisées au besoin, avec des nodules de terre brûlée et broyée. Elle était fabriquée à la main ; ce furent les Espagnols qui apprirent aux habitants l'usage du tour du potier qui leur était jusqu'alors inconnu. Quelquefois aussi l'ouvrier, après avoir découpé la pâte en minces lanières, les superposait en les lissant avec la main et en leur donnant la forme qu'il désirait obtenir. Une urne trouvée dans l'Utah, sept autres évidemment cinéraires provenant du Rio Chelly permettent de bien se rendre compte de ce mode de fabrication.

Toutes les poteries étaient soumises à un feu vif, et bien que la chaleur n'ait pas été assez intense pour modifier la couleur de l'argile, elles avaient acquis par une cuisson prolongée une dureté qui leur fait rendre, quand on les frappe, un son très clair, presque métallique. C'était avec du bois que le feu était en général entretenu. A Sikyati dans le Tusayan, on a trouvé, sur des emplacements où la poterie avait évidemment été fabriquée, des fragments de lignite et d'anthracite (1). On pourrait citer d'autres exemples. Mais on ne doit pas oublier que le lignite était fréquemment employé par les Zunis pour les ornements qu'ils affectionnaient.

La légèreté était une qualité recherchée ; les faces interne et externe étaient lissées avec soin, et le potier parvenait à donner aux parois, et cela même pour les vases les plus grands (2), une épaisseur dépassant à peine quelques millimètres. Un certain nombre d'entre eux conservent les traces de peinture, en général rouge ou noire ; plusieurs avaient été enduits avec un vernis que la vitrification transformait en un émail brillant comparable à celui de nos produits actuels.

(1) Americ. Anthropologist, May 1896.

(2) On peut citer un vase provenant de l'Utah, et appartenant aujourd'hui au Peabody Museum, d'une contenance de 3 gallons (13 litres 72), et un autre trouvé à Epsom Creek, dont la capacité dépasse 10 gallons (45 l. 40).

Ce vernis était de couleur noire, bleue, brune, plus rarement rouge ou blanche. On ignore sa composition ; elle devait sans doute varier selon les localités. Nous savons que les Espagnols trouvèrent dans certains pueblos des vases remplis d'un enduit métallique prêt à être employé (1). De nos jours, les habitants du Guatémala se servent d'une gomme résineuse dont ils enduisent leurs poteries en les retirant du feu (2).

On cite à Ojo Caliente (Nouveau-Mexique) un vase couvert d'une poudre de mica ; ce pouvait être encore là un des modes usités.

La décoration est en général exécutée avec précision. Les ornements se détachent soit en relief, soit en couleur différente (3); ils sont noirs par exemple sur un fond rouge ou blanc. Quelques-uns sont de couleur bronze ; nous ne savons par quels procédés cette couleur était obtenue (4). D'autres fois, on trouve des fragments de poterie sur lesquels des lignes croisées, des dessins géométriques étaient tracés, comme nous l'avons vu chez les Mound Builders, soit avec un instrument pointu, soit plus simplement par l'ongle du potier. Quelques vases présentent une ornementation plus compliquée; par une coïncidence curieuse, elle rappelle celle des vases étrusques. Les dessins des poteries de l'Arizona ressemblent aux ornements du temple de Mitla qui, eux aussi, rappellent les vieux peuples de l'Italie, de la Grèce ou de l'Afrique (5). Nous citons ces faits ; jusqu'à présent ils ne comportent aucune conclusion sérieuse.

Certaines poteries portent des figures humaines, plus

(1) Castañeda de Nagera, *Relation du voyage de Cibola*. TERNAUX COMPANS, t. IV, 1re série.

(2) Bancroft, *l. c.*, t. I, p. 398.

(3) Ch. Rau, *Indian Pottery*. SMITH. CONT., t. XVI.

(4) Putnam, BUL. OF THE ESSEX INST., 1880.

(5) Barber, *A Comparison of the Pueblo Pottery with Egyptian and Grecian Ceramics*. — Hoffman, *Ethn. Obs. on Indians inhabiting Nevada, California and Arizona*. U. S. GEOL. SURVEY, 1876, p. 454.

souvent encore des représentations d'animaux, le daim, le cerf, la grenouille. On a trouvé aux bords du Gila un fragment sur lequel un artiste inconnu avait gravé une tortue, un autre figurant un singe. Les oiseaux surtout abondent. Si chez les Mound Builders le canard est le modèle préféré, chez les Cliff Dwellers c'est le hibou, l'oiseau cher à Minerve. Dans l'intérieur des cellules des pueblos du Rio Pecos, on a recueilli plusieurs figurines en terre cuite rappelant les idoles mexicaines (1). Nous les citons, car c'est jusqu'à présent le seul fait à ma connaissance qui jette un peu de jour sur le culte des anciens habitants des pueblos (2).

Quelques instruments en silex ou en roches diverses sont avec les poteries les seules épaves de cette vieille civilisation parvenues jusqu'à nous. Les pointes de flèche en silex, en calcédoine, en jaspe, en agate se rencontrent fréquemment en nombre considérable au pied des Cliff Houses, autour des pueblos. Elles sont un témoignage éloquent des luttes où s'usait la vie de ces hommes obligés de défendre leurs foyers contre des ennemis inconnus. Auprès du Rio Mancos, on a trouvé une hache polie absolument semblable à celle de nos pays (3). Elle était cachée sous un tas de maïs, dans le réduit d'un Cliff House. Était-ce une amulette, et devons-nous voir là comme un reflet de la singulière superstition dont la hache a été l'objet dans tous les temps et chez tous les peuples (4)?

Il a été aussi recueilli de nombreuses pierres propres à concasser les grains. Ce sont des pilons dont l'usure atteste le long service, des blocs de basalte portant une cavité naturelle souvent artificiellement agrandie. Nous avons là

(1) Ant. de Espejo, *El viaje que hizo en el año de ochenta y tres.*

(2) Les collections des poteries des pueblos conservées à l'Académie des sciences naturelles de Philadelphie et au Musée de l'U. S. Geological Survey sont très complètes et très remarquables.

(3) Holmes, U. S. Geol. Survey, pl. xlvi.

(4) *Les Premiers hommes et les temps préhistoriques*, t. I, pp. 340 et suiv.

une preuve nouvelle que les Cliff Dwellers étaient essentiellement agricoles et qu'ils se nourrissaient des grains qu'ils avaient semés et recoltés.

Citons encore parmi les objets que l'on croit pouvoir leur attribuer et qui peuvent jeter quelque lumière sur leur genre de vie : une natte en joncs d'une espèce encore très commune sur les rives du Mancos, des cordes tirées des fibres du yucca, des coquilles venant du Pacifique, quelques amulettes en pierre ou en turquoise, quelques grains de collier, puis notre liste sera close. Nous avons dit le nombre très restreint des fouilles effectuées jusqu'ici. Les Utes et les Apaches, qui erraient constamment autour du camp des explorateurs, les rendaient toujours difficiles, souvent dangereuses.

Est-ce à cette raison qu'il faut attribuer l'absence de tout objet en métal, à la seule exception, à ma connaissance du moins, de quelques petits anneaux de cuivre trouvés à Pecos (1) ? Ou devons-nous conclure que les premiers habitants du Far-West ne connaissaient ni le fer, ni le cuivre, ni l'argent ? Les poutres grossièrement équarries des pueblos semblent avoir été travaillées avec des outils en pierre; elles viennent appuyer cette hypothèse. On a cependant quelque peine à l'admettre. Il est difficile de comprendre une population comparativement aussi avancée que pouvaient l'être les Cliff Dwellers, privée de tout métal, et cela alors que les Mound Builders, qui les ont sûrement précédés de plusieurs siècles sur la terre d'Amérique, savaient non seulement utiliser le cuivre, en tirer des armes et des ornements, mais exploitaient même les mines qui le produisaient, celles du lac Supérieur notamment. Une affirmation sérieuse me paraît donc impossible, et il faut demander au temps et à des fouilles nombreuses et scientifiquement conduites la solution du problème.

(1) « The implements and ornaments are not numerous, include no articles of any metal whatever and do not differ materially from articles now in use among the Pueblo Indians. » Bancroft, *l. c.*, t. IV, p. 677.

Cette difficulté actuelle des fouilles a dû naturellement influer sur le nombre d'ossements humains recueillis jusqu'ici. Celles de la Casa Grande de l'Arizona comptent parmi les plus fructueuses. Elles ont donné trois cents squelettes dont un cinquième environ étaient encore complets. La taille est petite, les crânes sont brachycéphales et l'aplatissement occipital très marqué (1). Ce caractère artificiellement obtenu dès l'enfance se retrouve dans toute l'Amérique centrale. La coutume n'était cependant pas générale, car une exploration récente a mis au jour un certain nombre de crânes qui ne présentaient nulle trace de cette déformation. Les cadavres revêtus d'habits et repliés sur eux-mêmes avaient été déposés dans une chambre souterraine mesurant 22 pieds de diamètre (2). Bien que nous croyions utile de mentionner cette découverte, il est difficile, sur les données que nous possédons, de se prononcer sur l'époque où ces hommes vivaient (3), de dire surtout s'ils étaient contemporains des habitants des Cliff Houses ou des pueblos que nous étudions.

On cite un crâne trouvé au Cañon Chaco, à 14 pieds de profondeur, au milieu d'amoncellements de débris de toute sorte (4). Les recherches n'ont produit aucun autre osse-

(1) BUL. SOC. GÉOG., 1888, p. 416.

(2) Mac Loyd and Graham, *Catalogue of Cliff Houses and Cavern Relics.*

(3) M. Mac Carthy a reconnu récemment dans le Cañon Verde (Arizona) une caverne mesurant 7 pieds sur 4 et soigneusement murée. Une momie recouverte d'un manteau était agenouillée sur un coussin d'herbes *(soap weed)*. D'une main elle tenait une hache en pierre, de l'autre un paquet de flèches à pointe de silex. Sa chevelure était brune et fine, très différente de celle des Indiens actuels. L'absence des pommettes saillantes qui caractérisent les Peaux-Rouges est aussi à noter. Dans la grotte, on recueillit une écaille de tortue et un certain nombre de turquoises dont la grosseur varie entre une noisette et un œuf de poule. Cette découverte a besoin de confirmation. On peut cependant la rapprocher d'une exhibition des restes à moitié momifiés d'Indiens de l'Arizona qui vient d'être faite à New-York. AMERIC. ANTHROPOLOGIST, Feb. 1896 ; — NATURE, 1er août 1896.

(4) Hoffman, *Report on the Chaco Cranium.* U. S. GEOL. AND GEOG. SURVEY, Washington, 1878.

ment humain, et, selon toutes les probabilités, ce crâne avait été entraîné par les eaux. Malgré cette incertitude, on est assez généralement d'accord pour le rattacher aux Cliff Dwellers. Il appartenait à une jeune femme; les dernières molaires n'avaient pas encore paru. Il est asymétrique, le front est bas, les orbites ovales et peu proéminentes. Le caractère le plus important est l'aplatissement considérable de la partie postérieure de la tête. Cet aplatissement est non moins marqué sur les pariétaux et spécialement sur le pariétal gauche. Le crâne était tellement rempli de sable agglutiné qu'il aurait fallu le briser pour obtenir des mesures exactes. La capacité crânienne est donc restée indéterminée.

Nous devons au Dr Bessels (1) une description de plusieurs crânes qui peuvent être attribués à ces mêmes populations. Deux d'entre eux viennent d'un ancien cimetière du Nouveau-Mexique. Chaque tombe était entourée de pierres levées disposées tantôt en cercle, tantôt en rectangle. Auprès des corps étaient déposés de nombreux tessons de poterie. Un des crânes attribué à un homme présente, comme celui de la jeune femme du Cañon Chaco, un aplatissement très marqué du pariétal gauche, un aplatissement moins prononcé du pariétal droit. Les orbites sont proéminentes, les mâchoires massives, les dents, principalement les incisives, légèrement usées. Le front ne se distingue par aucun caractère particulier, et la capacité crânienne est de 1325 c. c.

Le second crâne est celui d'une femme de 17 ans environ. On constate le même aplatissement que sur le crâne masculin, seulement sur celui-ci il est plus prononcé sur le pariétal gauche, et sur le crâne féminin, sur le pariétal droit.

Bessels décrit aussi un crâne provenant de l'explo-

(1) *The Human Remains found amongst the Ancient Ruins of S. W. Colorado and N. New Mexico.*

ration Hovenweep ; il est court, large, relativement élevé ; il surmonte une face massive et présente une remarquable ressemblance avec ceux des pueblos, du Cañon Chaco, ou des Mound Builders du Scioto (1). Quelque temps auparavant, le docteur, assistant à l'arrivée d'objets divers recueillis sous les mounds du Tennessee et destinés au Smithsonian Institution, avait remarqué deux crânes qui le frappèrent par leur ressemblance avec ceux provenant du Nouveau-Mexique (2). Ce sont là des observations à retenir ; elles faciliteront peut-être la tâche de ceux qui nous succèderont.

Les observations plus récentes de Ten Kate, celles de Lumholtz (3), qui a constaté la complète ressemblance des Cliff Dwellers et des Moquis, dont les six pueblos qui existent encore sont répartis dans la région de Tusayan (Arizona), conduisent à la même conclusion.

Les analogies crâniennes entre les Mound Builders et les habitants de l'Anahuac ne sont pas moins frappantes (4). Quatre crânes provenant de Mexico, d'Otumba et de Tacuba reproduisent exactement le même type. Ceux trouvés à Santiago-Tlatelocoli laissent moins de doute encore. Chez tous, nous voyons l'aplatissement de l'occiput, le front fuyant, les os massifs si communs chez les Mound Builders et plus particulièrement chez ceux qui habitaient les rives de l'Ohio et du Mississipi.

Nous ne nous étendrons pas sur les autres crânes attribués aux Cliff Dwellers. Sur tous, on reconnaît cette dépression caractéristique tantôt plus marquée à droite, tantôt plus marquée à gauche. Elle est incontestablement artificielle et nous la voyons déjà très prononcée sur le crâne

(1) Hamy, BUL. SOC. GÉOG., 15 mai 1891.

(2) *Congrès des Américanistes*, Luxembourg, 1877.

(3) Nous ne mentionnons pas les récits de Schwatka qui avaient un instant attiré l'attention publique. Lumholtz a montré toute leur exagération et toute leur inexactitude. *Congrès de Chicago*, p. 100.

(4) Morton, *Crania americana*, pl. XIX-XXXI. — Quatrefages et Hamy, *Crania ethnica*, pp. 465 466.

d'un enfant de dix ans, dont la mâchoire témoigne aussi d'une tendance au prognathisme.

MM. de Quatrefages et Hamy, en discutant autrefois ces découvertes, ajoutaient que nul doute ne peut exister sur l'identité ethnique des Mound Builders et des Cliff Dwellers, et aucune découverte ultérieure n'est venue modifier ces conclusions qui s'appliquent également aux constructeurs des Casas Grandes dont notre Muséum possède un crâne (1).

Mais si les caractères ethniques des races qui ont peuplé une partie du centre de l'Amérique se rencontrent ainsi jusque dans les régions où l'archéologie ne peut relever leurs traces, leurs types ne s'observent guère, nous disent les savants auteurs des *Crania ethnica*, dans les pays qu'ils ont peuplés. C'est à peine si, parmi les crânes des Indiens modernes conservés dans les diverses collections, il s'en rencontre quelques-uns qui se rapprochent de ceux dont nous venons de parler. Ce qui peut aussi ressortir de ce fait, c'est la rapidité des modifications anatomiques, d'un ordre secondaire si l'on veut, par suite leur peu d'importance pour fixer avec quelque assurance les caractères d'une race, et surtout pour poursuivre avec succès le développement de cette race à travers les générations.

Nous ne saurions terminer ce qui concerne les ossements humains retrouvés soit auprès des Cliff Houses, soit autour des pueblos, sans ajouter que leur examen a révélé de nombreuses lésions pathologiques. Les dents notamment étaient cariées dès la première jeunesse (2). Le Dr G. Maclean, en étudiant un certain nombre de crânes

(1) *Crania ethnica*, p. 465.

(2) Whitney, *Notes on the Anomalies, Injuries and Diseases of the Bones of the Native Races of North America.* REPORT PEABODY MUSEUM, 1885. « Leurs dents, dit Putnam, (p. 436), sont en général irrégulièrement plantées et portent des traces nombreuses de carie et d'abcès alvéolaires très graves. »

appartenant aux Cliff Dwellers, reconnaissait sur un d'eux une nécrose dont l'origine syphilitique ne lui paraît pas douteuse (1). Le Dr Moreno (2) cite un crâne présentant des traces semblables. Ces faits confirment ce que rapportent les anciens historiens espagnols (3) sur l'origine de cette redoutable contagion et sur son importation d'Amérique en Europe.

VI.

Nous voici au point le plus délicat de notre tâche : il faut rechercher l'origine, les migrations des Cliff Dwellers et des habitants des pueblos, dire ce que nous pouvons savoir sur leur filiation, les rattacher, s'il est possible, aux autres races américaines.

Quand on veut connaître le pays d'origine d'un peuple, les routes qui l'ont mené à son séjour définitif, on est naturellement porté à interroger sa tradition populaire (4). Ici la tradition est muette ; elle ne saurait d'ailleurs jamais donner qu'une réponse incomplète ou fausse. Comment un peuple jeune, ignorant l'écriture et passant de la vie nomade à la vie sédentaire, probablement par de longues et cruelles souffrances, aurait-il pu garder un souvenir sérieux de son pays d'origine ?

Nous ne serons guère plus heureux si nous voulons dater les époques, compter les siècles écoulés. « L'humanité, a-t-on dit excellemment, est plus ancienne que l'histoire, et la légende n'a pas de chronologie (5). Nous dirons donc

(1) Medical Times, 1895.

(2) Moreno, *El Origen del Hombre Sud Americano.*

(3) La syphilis existait sûrement en Amérique au XVIe siècle. Clavigero, *Storia antica del Messico*, t. I, p. 117 ; t. III, pp. 415 et suiv. ; t. IV, p. 303 ; — Herrera, *Hist. gen.*, Déc. II, s. CXXI ; — Gomara, *Conq. Mex.*, f° 148 ; — Sahagun, *Hist. gen. de las cosas de Nueva España.*

(4) Schlegel, *Essais hist. et littéraires.*

(5) S. Reinach, *Antiquités nationales*, t. I, p. 71.

simplement ce que l'état actuel de nos connaissances permet de savoir, mais nos conclusions ne seront ni bien précises, ni bien assurées.

Les légendes des Indiens, malgré nos réserves, méritent d'être rappelées (1). Elles varient singulièrement entre elles ; mais elles s'accordent sur un point important : toutes rejettent le lieu actuel de leur séjour comme leur patrie primitive (2). Les unes la rapportent plus au nord, les autres, comme les habitants du Tusayan, plus au sud. Là ils vivaient, racontent-ils, dans les profondeurs de la terre, en proie aux plus cruelles souffrances ; un Dieu touché de leur misère leur fit présent d'une petite graine d'où sortit un bambou gigantesque, qui leur permit de s'élever à une assise supérieure où ils virent, pour la première fois, la lumière et quelques essais de végétation. Une ascension nouvelle les mena à une zone où vivaient les animaux, une troisième leur permit enfin de s'établir dans les régions qu'ils occupent actuellement. Nous pourrions multiplier de semblables récits, ils n'aident guère à la solution du problème des Indiens.

Nous regardons les Cliff Dwellers et les habitants des pueblos comme appartenant à la même race. Au point de vue archéologique, le doute n'est guère possible. Leurs habitations, qu'elles soient en adobes ou en pierres, sont partout semblables par leur mode de construction, par leur régularité. Les chambres sont exiguës ; les ouvertures, là où elles existent, basses et étroites. L'absence d'escaliers, les trappes communiquant d'un étage à l'autre, les terrasses permettant le libre accès des voisins, indiquent la vie en commun. Chez tous nous voyons, et c'est là le fait le plus saillant, les estufas, lieux de réunion à la fois religieux et profanes. Les uns et les autres cultivaient la

(1) V. Mindeleff, *A Study of Pueblo Architecture.*

(2) Un folklore célèbre chez les Zunis, *Le Chasseur de daims et les Sorcières,* conserve le souvenir de ces migrations et de l'arrivée des Zunis dans la vallée qu'ils habitent encore aujourd'hui.

terre, fabriquaient une poterie semblable par ses formes et par son ornementation, ils se servaient des mêmes pointes de flèche, des mêmes outils en silex; ils ignoraient l'usage des métaux, même celui du cuivre. Le Dr Hamy (1) les place avec raison dans le même groupe ethnique, et M. Lumholz fait ressortir la similitude qui existe entre les Cliff Dwellers de la Sierra Madre et les Moquis des six pueblos, encore habités, répartis dans le Tusayan. Telle est aussi l'opinion du Dr Brinton, un des hommes les plus compétents sur la question (2). Les constructeurs des Cliff Houses et des pueblos, nous dit-il, sont les ancêtres de ceux qui les occupent aujourd'hui.

A ce même point de vue archéologique, ces populations différaient complètement des Mound Builders de l'Ohio et du Mississipi, et il est difficile d'accepter l'opinion de M. Barber, qui représente les anciens habitants des pueblos comme une branche progressive se rattachant à la même race que les Mound Builders et formant un trait d'union entre ces derniers et les Nahuas du Mexique. Rien chez eux ne rappelle ces pyramides tronquées, ces tertres imitant les animaux, voire même les hommes, ces amoncellements de terre qui excitent notre étonnement, encore moins les temples, les palais, les édifices souvent remarquables dus aux Aztecs, aux Mayas, aux Yucatecs avec qui on prétend les identifier (3). Aucune tradition connue, aucun souvenir religieux ou historique ne leur sont communs. Il n'est pas jusqu'à l'absence de la pipe trouvée en si grande abondance sous les mounds qui ne doive être prise en sérieuse considération.

Qu'ont de commun, demande M. A. Gatschet (4), les

(1) BUL. SOC. DE GÉOGRAPHIE, 15 mai 1891.

(2) *American Race*, p. 115.

(3) Nous aurions déjà dû dire que les constructions toutes connues sous le nom de *Casas Grandes*, qui leur a été donné par les Espagnols, n'ont aucun rapport avec les constructions mexicaines ou yucatèques. Ces Casas Grandes sont répandues dans le Nouveau-Mexique et l'Arizona.

(4) *Indian Languages of the Pacific States and Territories and of the Pueblos of New Mexico.* MAGAZINE OF AMERICAN HISTORY, April 1882.

Aztecs et les Indiens pueblos du Nouveau-Mexique ? Ils étaient les uns et les autres agriculteurs, et ils vivaient dans des maisons construites d'argile ou de pierre ; voilà tout. Ce sont là des traits qui se rencontrent chez tous les peuples et dans toutes les régions. Mais ils diffèrent par la race, ils diffèrent par la langue (1), ils diffèrent par les caractères secondaires qui leur sont personnels et qui ont aussi leur importance. L'outillage, les mœurs, les lois, le gouvernement, tels du moins que nous pouvons les connaître, ne présentent pas les mêmes conditions. Les langues du Nouveau-Mexique, auxquelles M. Gatschet attribue une importance peut-être exagérée, prouvent que le peuple qui les parle se subdivise en trois races distinctes, en quatre même, si l'on compte les Moquis de l'Arizona. Les Aztecs ne peuvent être rattachés à aucune de ces races.

Coronado (2) qui, au cours du XVIe siècle, visita ces régions, ne signale aucun rapport entre les Mexicains et les habitants du Nouveau-Mexique. Le Père Escalante, qui parcourut le pays en 1776, décrit des ruines inconnues, des pueblos actuellement en poussière (3). Rien dans son récit ne justifie ce que l'on a appelé, de l'autre côté de l'Atlantique, la *théorie aztèque*.

Le Dr Hamy disait déjà en 1881 (4) : « J'ai toujours considéré pour ma part les pueblos, dont j'avais déjà eu sous les yeux quelques photographies, aussi bien que leurs

(1) « M. Gatschet montre que les particularités relevées chez les pueblos du Rio Grande n'existent pas dans la langue aztèque, que les affinités du kera sont nulles avec les dialectes nahuatl, et que le zuni et le moqui ne sont pas moins éloignés du groupe mexicain. » REV. D'ETHN., t. I, 1882, p. 442.

(2) Vasquez de Coronado, gouverneur de la Nouvelle-Galice en 1540, pénétra probablement jusqu'à l'Arkansas, peut-être même jusqu'au Rio de la Plata. Son expédition a été publiée dans le t. III de *Terza edizione delle navigazioni e viaggi raccolti già da G. B. Ramusio. — Coronado's March in Search of the Seven Cities of Cibola.* REP. SMITH. INST., 1869.

(3) Dom. Escalante, *Diario y Derroterro de Santa Fe a Monterey*, 1776. DOC. HIST. MEX., 2e S., t. I. — M. Short a compulsé un autre ms. d'Escalante conservé à Washington dans la bibliothèque du Congrès. Il confirme le récit que nous donnons.

(4) REV. D'ETHN., *l. c.*, p. 443.

ancêtres, les *Cave-Dwellers* dont M. Bessels a décrit les crânes, comme étrangers à la famille aztèque par leurs caractères physiques, qui les rapprochent au contraire de la race qui constitue le fonds commun de la population américaine du Nord. Cette race, que l'on trouve dans les mounds du plus ancien type (Scioto), aussi bien que dans les sépultures les plus archaïques de la vallée de Mexico (Tlalteloco inférieur) ; à la Casa Grande du Rio Gila, comme dans les sépultures antiques du Popocatelpetl, serait bien antérieure à mes yeux à l'arrivée des Aztèques sur le plateau de l'Anahuac. »

Aujourd'hui, le Dr Hamy est plus explicite encore dans ses conclusions (1). « Malgré ces différences ethnographiques qui nous entraîneraient trop loin, dit-il, tous les indigènes anciens, Mound Builders, Cliff Dwellers, Pueblos, appartenaient à une seule et même race. Toutes les fois, en effet, que des fouilles méthodiques sont conduites à travers les ruines qu'ils nous ont laissées, on exhume de leurs vieilles sépultures des sujets petits, robustes, brachycéphales avec les mâchoires saillantes, le nez mince et de volumineuses pommettes. » « On trouve cette ossature, ajoute-t-il plus loin, chez plusieurs tribus indiennes, on la trouve chez les Zunis et les Moquis notamment. »

Malgré la légitime autorité du Dr Hamy, je ne puis me rallier aux conclusions de mon savant collègue. Anthropologiste éminent, il accorde une importance exagérée au squelette, à la forme et à la capacité du crâne, et il néglige trop les autres considérations qui peuvent faciliter la détermination d'une race, aider à la preuve de sa filiation. Il oublie les deux types distincts que renfermait l'ossuaire du Petit Miami près de Madisonville (2). L'un était dolichocéphale et de grande taille, l'autre petit et brachycéphale. Bien que je n'attache pas à ces caractères la

(1) *Les Races malaïques et américaines.* ANTHR., mars-avril 1896.
(2) *Les Mound-Builders.* REVUE DES QUEST. SCIENT., oct. 1895.

même importance que d'autres anthropologistes, à raison du mélange des races déjà si fréquent à ces époques reculées et qui ne permettent d'accorder à tel ou tel type qu'une confiance très limitée, il est impossible de les méconnaître complètement. Le Dr Hamy oublie aussi la découverte dont M. Charnay a rendu compte à la Société d'anthropologie (1). Il a été mis au jour un certain nombre de momies qu'il rattache aux Cliff Dwellers. Plusieurs avaient les cheveux blonds et fins, bien différents des cheveux noirs et raides des Zunis ou des Moquis. Il oublie les déformations artificielles du crâne à la fois si générales et caractéristiques chez les Cliff Dwellers, et que l'on ne retrouve pas chez les Mound Builders.

Il serait facile de multiplier de semblables faits ; tous iraient à l'encontre de conclusions prématurées. Des races distinctes ont, dès les temps préhistoriques, occupé l'Amérique centrale. Ces races ont pu à leur origine se rattacher à une souche unique; mais alors leur séparation date d'une époque très reculée, et nos données actuelles ne permettent ni de l'affirmer ni de la nier.

Ce qui est vrai, c'est que de nombreux pueblos existaient dans le Nouveau-Mexique et dans l'Arizona, lors de l'invasion espagnole; qu'il en est, comme Acoma, Taos, Jemez, Pecos, qui ont été habités jusqu'à nos jours. Le lieutenant Wheeler, qui a visité le pays en 1858, décrit ainsi les pueblos qu'il rencontre (2) : « A la chute du jour, je pus, à l'aide de ma lunette, découvrir, à une distance de huit à dix miles, deux pueblos perchés sur un rocher et dominant la vallée. Les constructions affleuraient le précipice; à la distance où j'étais, elles offraient l'apparence d'une ville avec des murailles et des tours crénelées. L'ensemble se présentait sous un aspect singulièrement pittoresque. Chacun de ces pueblos est bâti

(1) Bul., 19 oct. 1893.
(2) *Colorado River of the West.* Bancroft, *l. c.*, t. IV, p. 662. — Short, *North Americans of Antiquity*, p. 330.

autour d'une cour rectangulaire, qui renferme la source d'eau indispensable à la population. Les murs construits en pierre ne présentent aucune ouverture extérieure. Il faudrait, pour y pénétrer, ou les abattre, ou les escalader. Les divers étages des maisons sont en retrait les uns sur les autres, et on ne pouvait parvenir aux étages supérieurs qu'au moyen de trappes dans les planchers. Chaque bâtiment comprend trois étages et n'a d'ouvertures que sur la cour. Tout semble préparé pour offrir une certaine résistance en cas d'attaque. Comme la cour et les communications sont communes, les habitants sont forcés de vivre entre eux dans une sorte de communauté. »

Nous aurions parfaitement pu emprunter cette description pour les anciens pueblos. Pendant des siècles, une population relativement nombreuse a vécu aux mêmes lieux, sans que rien dans son mode de vie, sans que rien dans ses constructions témoigne d'un progrès; et aujourd'hui encore cette population se retrouve avec les mêmes mœurs, les mêmes habitudes, les mêmes procédés de construction, et on ne saurait la confondre ni avec les Mound Builders ni avec les races qui ont peuplé le Mexique et le Yucatan (1).

Bien avant la venue des Espagnols, la décadence de ces populations avait commencé. Les ruines des Cliff Houses et des pueblos que l'explorateur rencontre à chaque pas en sont l'éloquent témoignage. Les causes de cette décadence sont multiples. Parmi les plus sérieuses, il faut compter les invasions sans cesse renouvelées des Apaches et d'autres nomades dangereux et barbares. Les Cliff Dwellers opposèrent une longue résistance, attestée par le nombre de pointes de flèche recueillies auprès de leurs demeures. Finalement leur résistance fut impuissante, les Cliff Dwellers durent abandonner les demeures qu'ils

(1) Cf. Brinton, *American Race*, p. 115. — Hamy, *Congrès des Américi.*, Paris 1890. — F. Chapin. *The Land of the Cliff Dwellers*. — Otis T. Mason, Americ. Anth , Feb. 1896.

avaient construites, les foyers si souvent arrosés de leur sang, pour se retirer vers l'ouest où les luttes continuèrent longtemps, et toujours avec le même insuccès (1).

Les Apaches et les Utes gagnaient du terrain, les Cliff Dwellers reculaient; la conclusion était inévitable, la race vaincue fut rapidement condamnée à l'impuissance; et malheureusement les Conquistadores ne tentaient rien et, probablement, ne pouvaient rien tenter pour son relèvement.

Les incursions des nomades, quelque redoutables qu'elles pussent être, n'auraient pas suffi à dépeupler le pays. Les demeures aériennes sur des roches inacessibles, les tours qui défendaient l'entrée des vallées, les dispositions des pueblos qui en faisaient souvent de véritables forteresses, auraient assuré une plus longue résistance des habitants, si une autre cause n'avait accéleré leur ruine. La destruction des forêts, une sécheresse prolongée (2) amenèrent, je le disais en commençant cette étude, la disparition des cours d'eau, elles changèrent des terres que la culture avait fertilisées en déserts arides, en vallées de sable que l'explorateur parcourt avec une morne tristesse. L'homme dut fuir des régions où la lutte contre une nature ingrate lui devenait impossible. Il lui fallait reculer devant un ennemi plus dangereux que les Peaux-Rouges, et contre lequel toute résistance était impossible.

Il était réservé à notre siècle de faire connaître ces

(1) Je n'ai pas voulu aborder la question des dates. Jusqu'au XVIe siècle, elles sont inextricables. Pour n'en citer qu'un exemple, M. Cushing, en racontant les ruines du Rio Salado, donne à leur érection une date maxima de 4000 ans, une date minima de 1700 ans. Je ne sais sur quelles données il s'appuie; je ne puis donc que citer ses chiffres sans les discuter.

(2) Les pluies se répartissent très inégalement sur le territoire des États-Unis. Il tombe en moyenne un mètre d'eau par an sur les côtes de l'Atlantique, depuis le Maine jusqu'à la Floride. Sur le versant du Pacifique, au nord de San Francisco, les vents d'ouest amènent des pluies abondantes qui donnent au pluviomètre jusqu'à 2m,24. Elles diminuent graduellement, à mesure que l'on pénètre dans l'intérieur des terres. Dans certaines parties du Texas, du Kansas, de la Nebraska, la moyenne d'eau n'est que de 0,50; au Colorado, elle n'est même que de 0,30. Ajoutons que dans l'Arizona les étés sont particulièrement brûlants.

faits si absolument ignorés, il y a bien peu d'années encore. Une plus noble mission est réservée à nos successeurs. Il appartient à la science humaine, en reconstituant le régime des eaux, de rétablir ce que la barbarie humaine a détruit. C'est à la science, cette glorieuse reine du XIXe siècle, de rendre la vie à ces contrées déshéritées.

Mis DE NADAILLAC.

Rougemont, juillet 1896.

PRATIQUES ET INSTITUTIONS RELIGIEUSES

D'ORIGINE CHRÉTIENNE

CHEZ LES MEXICAINS DU MOYEN AGE

Fin (1).

VI. HOSPICES, MONASTÈRES, SERMONS.

En voilà assez sur les formes du culte pour la démonstration que nous avons en vue ; il faut maintenant passer à un autre ordre d'idées et considérer les institutions charitables et religieuses. On sait que les Culdees, successeurs des Papas dans les îles Britanniques, avaient des hospices et que, s'il y manquait de place, quelques membres de la congrégation étaient désignés pour recevoir les pèlerins (2). — De même dans le Yucatan, les Cocomes, successeurs de Cuculcan, le Quetzalcoatl de ce pays, « avaient coutume de chercher dans les bourgades les estropiés et les aveugles et de leur donner le nécessaire (3) ». — Chez les Totonacs qui, au point de vue de la langue et de l'évangélisation, se rapprochaient tant des Mayas, « on faisait l'aumône aux pauvres, avec beaucoup

(1) Voir la précédente livraison, pp. 166-211.
(2) E. Beauvois, *Les Premiers chrétiens des îles nordatlantiques*, dans *Muséon*, août 1888, p. 410.
(3) Landa, *Relat. de Yucatan*, p. 40.

de libéralité, pour cause de religion et en vue de servir Dieu ; à cet effet, il y avait dans les temples de grands magasins remplis de maïs et des approvisionnements d'autres objets à distribuer en secours. Avec ce qui y était déposé on assistait les pauvres du voisinage qui étaient boiteux, perclus et incapables de travailler. Il y avait aussi dans cette province comme dans d'autres des hôpitaux où l'on recevait et traitait les infirmes (1) ».

C'est en effet ce que Las Casas dit du Mexique en général : « Il y avait près des temples de grands magasins et greniers où se conservaient les grains et approvisionnements qui leur appartenaient ; après prélèvement de ce qui était nécessaire pour les ministres et les besoins du culte, le reste était réparti en aumônes entre les nombreux vieillards, indigents mariés et célibataires, et entre les infirmes nécessiteux. Dans les principales villes comme Mexico, Tlaxcala et Cholula, ainsi que dans les grandes bourgades, il y avait des hôpitaux dotés de rentes et de serviteurs, où l'on recevait et traitait les pauvres infirmes (2). » — A Cholula les pauvres allaient mendier aux portes (3). Il en était de même en Nicaragua (4). A Mexico, les prédicateurs recommandaient « la charité envers les nécessiteux et les pèlerins (5). » Dans une exhortation adressée par un confesseur à un pénitent se trouve le curieux passage qui suit : « En punition de l'inhumanité que tu as montrée envers le prochain, en ne faisant pas d'offrande des biens que Dieu t'a donnés et en ne distribuant pas aux pauvres une part des richesses que tu as reçues de Notre-Seigneur, tu seras chargé d'offrir du papier et du *copal* (encens), et en même temps de faire

(1) H. Roman, *Republicas del Mundo*, t. III, f° 145 r°.

(2) Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 141, extrait dans le t. VIII notes, p. 229 des *Ant. of Mex.* de Kingsborough ; reproduit presque littéralement par Torquemada, *Mon. ind.*, L. VIII, ch. 20, p. 165 du t. II.

(3) Gomara, *Conq. de Méjico*, p. 337 de l'éd. de Vedia.

(4) Oviedo, *Hist. gen.*, t. IV, p. 54.

(5) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 154.

des aumônes aux affamés, aux malheureux qui n'ont pas de quoi boire ou manger ni moyen de se vêtir, quand même tu devrais te priver de nourriture pour leur en donner. Aie soin de vêtir ceux qui vont nus et déguenillés. Rappelle-toi que leur chair est comme la tienne et qu'ils sont hommes comme toi ; pense surtout aux malades, car ils sont l'image de Dieu (1). » Au banquet des marchands, les anciens disaient au jeune confrère qui les avait invités : « Révère les vieillards même pauvres et aie pitié des autres malheureux et gens d'humble condition ; donne-leur de quoi se vêtir et se couvrir, ne fût-ce qu'avec ce que tu mets au rebut ; donne-leur à manger et à boire, car ils sont les images de Dieu qui en récompense multipliera les jours de ta vie (2). »

Chez les Chalcs qui, parmi les peuples évangélisés en dehors du Mexique, furent des derniers à s'établir dans ce pays, une classe particulière, les *Tecpantlacs* (templiers) étaient affectés au service des temples. Malheureusement on n'a que des allusions à ce sujet ; mais comme après leur asservissement ils durent continuer à travailler pour les temples des Mexicains, c'est en partie à eux que doivent s'appliquer les détails suivants : « Comme les temples, prêtres et ministres des dieux étaient nombreux et avaient de grandes dépenses à faire, il est nécessaire d'indiquer comment il était pourvu à leur entretien. Pour la nourriture des prêtres, la réparation des édifices et les autres frais du culte, il y avait dans la Nouvelle-Espagne des fabriques, comme dans nos églises la mense capitulaire, c'est-à-dire que certaines terres avaient été affectées aux temples par les rois et les seigneurs. Dans ces domaines vivaient beaucoup de vassaux qui fournissaient, comme tributs, des vêtements, des ornements, du maïs pour faire

(1) Sahagun, *Hist. univ.*, L. VI, ch. 7, p. 271 du t. V de Kingsborough. Cfr p. 343 de la trad. franç.

(2) Id., *ibid.*, L. IX, ch. 12, p. 248 du t. VII de Kingsb., et p. 578 de la trad. franç.

du pain, du vin (d'agavé) et beaucoup d'autres boissons, des mets, des poules et les provisions nécessaires aux prêtres. Outre les tributs auxquels étaient soumis ces colons, les communautés domaniales faisaient de grandes cultures pour le même usage (1). »

Ce n'étaient pas les seules institutions religieuses que les Mexicains eussent de communes avec les nôtres : ils possédaient aussi des établissements monastiques. Nous en trouvons chez les Totonacs qui, étant sur le passage des émigrants venus par mer et n'ayant pas été déchristianisés par un long séjour dans les déserts en contact avec des sauvages, avaient particulièrement subi l'influence de l'évangélisation et de la civilisation européenne. Aussi leurs frères les Huastecs passaient-ils pour dissidents aux yeux des sectateurs de Huitzilopochtli (2) ; et en effet, plus ils se rapprochaient du catholicisme, plus ils s'éloignaient du paganisme. *Cinteotl,* qui passait pour être la mère du sauveur, avait deux prêtres spéciaux, « comme des moines, qui la servaient de jour et de nuit ». Leur chasteté et leur vie irréprochable les faisaient estimer « comme ils eussent mérité de l'être même chez nous ». « On allait les visiter comme des saints et implorer par leur canal l'intercession de la grande déesse et des dieux pour la prospérité du pays. Ils ne mangeaient pas de chair et vivaient dans la solitude et la pénitence, notant les événements par des figures [iconophones] et remettant ces histoires aux souverains pontifes ou *papas,* qui les communiquaient au peuple dans leurs sermons (3). » On ne saurait dire au juste si « les chapelains perpétuels de la province de Tehuacan (4), qui étaient

(1) Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 141, extrait dans le t. VIII notes, p. 229 des *Ant. of Mex.* de Kingsb.

(2) Los Huaxtecas, que era la gente questos tenian por gentiles y ydolatras que no gardaban la ley. (Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, p. 123.)

(3) Las Casas, *Apol. hist.*, ch. 121, p. 445 du t. V de l'édit. madrilène de son *Hist. gen.* — Cfr Torquemada, *Mon. ind.*, L. VI, ch. 25 et L. IX, ch. 8, pp. 55 et 181 du t. II.

(4) Située au sud-ouest d'Orizaba.

toujours occupés à veiller, à prier, à jeûner ou à sacrifier », n'y étaient astreints que pour quatre ans, après quoi ils s'en allaient, comme l'affirme Torquemada (1), ou bien si ce service perpétuel était réparti de quatre en quatre ans, comme le dit expressément Motolinia (2), et s'il faut entendre par là qu'ils étaient relayés par quatre nouveaux jeûneurs, tout en restant dans le temple. En tout cas, leur réclusion était complète pendant ces quatre ans ; le régime très rigoureux qu'ils suivaient leur imposait l'abstinence de viande, de poisson, de sel et de piment (3).

A Cholula, il y avait dans le temple dédié à Quetzalcoatl « des religieux qui devaient être choisis parmi les nobles d'un unique quartier de cette cité... En quelque temps qu'ils fissent leurs vœux, ils offraient la totalité ou la plus grande partie de leurs biens au temple pour l'entretien de ses ministres. Une fois entrés dans l'ordre, il ne leur était plus permis d'en sortir ; s'ils étaient mariés (4), ils pouvaient à la tombée de la nuit dormir chez eux avec leurs femmes, mais chaque fois qu'ils entendaient à minuit le son d'une trompette faite d'une longue calebasse, ils se réunissaient dans le temple où ils restaient en prières pendant un certain temps, jetant de l'encens devant l'image de Quetzalcoatl, qui était de grandeur naturelle et pourvue d'une longue barbe. Ils lui demandaient des pluies bienfaisantes, la santé et la paix publique. Ils passaient dans le temple le reste du temps, y apportaient des vivres de leur maison et, chaque vingtième jour, tous s'y réunissaient pour manger en commun (5) ». Les novices étaient vêtus de noir ; en avançant en âge, ils recevaient des

(1) *Mon. ind.*, L. IX, ch. 8, p. 181 du t. II.
(2) *Origen de los Indios*, p. 51 de l'édit. d'Icazbalceta.
(3) Id., *ibid.*
(4) Comme les Culdees (voy. les sources citées dans notre mémoire sur *Les Premiers chrétiens des îles nordatlantiques*, dans *Muséon*, 4 août 1888, p. 410).
(5) G. de Rojas, *Rel. de Cholula*, extrait trad. par Bandelier, dans son *Report* de 1881.

manteaux bordés de rouge qui, pour les plus âgés comme pour nos cardinaux, étaient entièrement de cette couleur.

A Mexico, il y avait deux sortes de maisons d'éducation : le *Telpochcalli* et le *Calmecac*. Le *Telpochcalli* (maison des adolescents) ou *Telpochtiliztli* (noviciat), comme écrit Torquemada, était l'école des mineurs. Comme Tezcatlipoca passait pour faire des apparitions sous figure d'adolescent *(telpochtli)* et qu'il était le génie de la santé, les enfants malades ou chétifs étaient portés dans son temple, où les mères les lui offraient, « de même que les chrétiens ont la dévotion de vouer leurs enfants aux saints des ordres monastiques, en leur faisant prendre l'habit de saint Dominique, ou de saint François, ou de saint Augustin (1) », ou de saint Benoît (2). Le *Telpochcalli* était surtout un externat où les élèves des deux sexes se rendaient chaque jour pour les cérémonies et exercices jusqu'à l'âge de nubilité (3), car ils pouvaient se marier (4), comme chez nous les *oblati* du moyen âge (5) ou les novices d'aujourd'hui. — Le *Calmecac* au contraire était, comme l'indique son nom (6), une règle beaucoup plus stricte. Il était dédié à Quetzalcoatl. « Ce dieu, dit Torquemada (7), avait des ministres particuliers de l'un et de l'autre sexe qui, par dévotion et attachement pour lui, se vouaient à son service. Ils menaient une vie beaucoup plus rigoureuse que

(1) Duran, *Hist. de las Indias*, t. II, 107.

(2) Du Cange, *Gloss. inf. latinit.*, au mot *Oblati*, t. VI, pp. 9-11 de l'édit Favre.

(3) Sahagun, *Hist. gén.*, L. VI, ch. 23, 39, pp. 408, 459 de la trad. franç.— — Torquemada, *Mon. ind.*, L. IX, ch. 13, 14, pp. 186, 187, 190-191 du t. II.

(4) J. de Pomar, *Relación de Tezcoco*, p. 22.— Torquemada, *Mon ind.*, L. IX, ch. 12, 30, pp. 186, 220 du t. II.

(5) Du Cange, *loc. cit.*, p. 10.

(6) En nahua *calli* apocopé. maison, et *mecatl*, dont la désinence *tl* est remplacée par la particule locative *c* ; le tout signifie : *à la maison de la corde* ou *du fouet*, soit à cause du lien moral qui retenait les moines de Quetzalcoatl, soit à cause de la *discipline* avec laquelle ils étaient censés *se flageller*, quoique la principale macération consistât en piqûres d'épines d'agavé.

(7) *Mon. ind.*, L. IX, ch. 31, p. 221 du t. II.

les autres dont on vient de parler (1). Leur régime, le *tlamacazcayotl*, qui signifie *vie de pénitence* (2), était ainsi appelé en l'honneur de Quetzalcoatl, que l'on dit avoir fait grande pénitence et l'avoir enseignée à ses disciples. Ils vivaient en congrégation comme les prêtres et les collégiens ; et les filles, dans la retraite comme les prêtresses. Ceux-là et celles-ci portaient les cheveux longs (3), et se conduisaient très honnêtement et chastement. Leur costume était plus sévère et religieux que celui des ministres mentionnés au chapitre précédent. Ils se baignaient au milieu de la nuit (4), sans y manquer une seule fois. Ils veillaient jusqu'à deux heures du matin, priant, chantant les louanges de leur dieu. Au coup de minuit ils se tiraient du sang de différentes parties du corps, en se piquant les membres avec des épines de *maguey* [agavé]. Quoiqu'ils fussent dans la retraite, ils avaient la faculté d'aller sur les montagnes, dans les bois, vers les fontaines, à toute heure de la nuit, pour se saigner et faire des sacrifices au dieu pour lequel ils avaient le plus de dévotion, de même

(1) Les élèves du *Telpochtiliztli*, consacré à Tezcatlipoca.

(2) Cette traduction doit n'être qu'un à peu près, car ailleurs le même auteur rend le composé *teotlamacazque* par *mancebos ó moços divinos (Mon. ind.*, L. IX, ch. 11, p. 185 du t. II), interprétation conforme à celle du P. Duran, d'après lequel le radical *tlamacaz* signifie *homme fait* et *tlamacazqui* jeunesse. Aussi dit-il que le *tlamacazcalli* était destiné aux adultes sortant du *telpochcalli (Hist. de las Indias*, t. II, p. 109). Plus loin il traduit *tlamaceuhque* par *pénitents ;* mais quoique ce mot ait les deux premières syllabes semblables à celles de *tlamacaz*, il n'est pas de même origine.

(3) Il est vraisemblable que ces cheveux longs, comme ceux des élèves du *telpochcalli*, étaient également coupés sur le front. Le P. Duran dit expressément que « les jeunes reclus de dix-huit à vingt ans, appelés religieux, avaient comme les moines (chrétiens) les cheveux taillés en forme de couronne sur le sommet de la tête, qu'ils laissaient croître un peu plus, de quatre doigts de longueur, ceux qui du milieu des oreilles descendaient sur la nuque. » *(Hist. de las Indias*, t. II, p. 86.) Il remarque que les relations n'étaient pas d'accord à ce sujet : les uns disant qu'à Mexico les cheveux étaient rasés ; que les couronnes n'étaient en usage que chez les religieux du temple de Huitzilopotchtli dans la province de Chalco et dans la ville de Huexotzinco, comme on le voit sur la pl. 2 *c* de la 2e partie de son *Album*.

(4) Tout comme les religieux Columbites (voy. plus haut, p. 208).

que nos religieux, sur la bonne opinion que l'on a de leur moralité, de leur sainteté, ont la permission d'aller dans les bois et les montagnes pour faire des stations particulières. Ce que l'on dit des jeunes gens s'applique aussi aux filles qui, dans leur recueillement, n'étaient pas moins dévotes et vertueuses. Ils avaient dans leur couvent un recteur appelé Quetzalcohuatl, du nom de leur dieu (1). »

Les exhortations et les discours que l'on adressait à ces enfants (2) suggéraient à Torquemada les réflexions suivantes : « Je ne sais comment ces Indiens ont professé cette doctrine qui est le langage de saint Paul (3). Il est certain, ajoute-t-il, que l'on ne pourrait rien dire de plus dans notre chrétienté ; ce sont, à mon avis, des discours qui mériteraient bien d'être appris par cœur, car peu importe qu'ils aient été prononcés par des gentils, quand leurs raisonnements sont catholiques (4). » « Si l'on considère bien ces paroles, dit-il ailleurs, on verra que c'est le langage de Jésus-Christ (5)... C'est la doctrine du Saint-Esprit (6) enseignée par Salomon. » De même le P. D. Duran conclut d'une étude approfondie des sermons des anciens Mexicains que « l'esprit en est réellement catholique (7) ». Le P. B. de Sahagun, allant encore plus loin, n'hésitait pas à affirmer que « ces allocutions prononcées en chaire seraient plus utiles que bien des sermons aux jeunes gens des deux sexes (8) ».

Quelques-unes des oraisons et des instructions des

(1) Torquemada, *Mon. ind.*, L. IX, ch. 31, pp. 221-2 du t. II.

(2) On en a conservé beaucoup d'autres de divers genres. Le L. VI de l'*Hist. univ.* de Sahagun (dans le t. V des *Ant. of Mex.* de Kingsborough) en est rempli. Le P. Duran donne surtout des harangues militaires et politiques, mais il se proposait de faire un recueil de discours historiques. (*Hist. de las Indias*, t. I, pp. 237, 333.)

(3) *Mon. ind.*, L. IX, ch. 32, p. 223 du t. II.

(4) Id. *ibid.*, p. 224.

(5) Id. *ibid.*, L. XIII, ch. 36, p. 495 du t. II.

(6) Id. *ibid.*, pp. 493, 495. Il cite comme termes de comparaison plusieurs versets du *Livre des Proverbes*.

(7) *Hist. de las Indias*, t. II, p. 154.

(8) *Hist. gén.*, L. VI, ch. 19, p. 390 de la trad. franç.

prêtres ou des parents ont une physionomie tellement chrétienne que l'on pourrait les prendre pour des pastiches des homélies des prédicateurs espagnols du XVIe siècle. Rien pourtant ne nous autorise à le faire ; les laïques comme les ecclésiastiques, ceux qui admettent comme ceux qui nient l'évangélisation précolombienne, en un mot tous ceux qui ont parlé de ces préceptes des anciens Mexicains, ont cru à leur authenticité. Voici ce que dit à ce propos A. de Zurita, qui avait passé bien des années dans l'Amérique centrale et au Mexique [de 1550 à 1564] (1) : « Outre la discipline et le soin avec lequel ils élevaient leurs enfants, les pères leur donnaient également beaucoup de très bons conseils, dont les seigneurs conservent la mémoire en leurs peintures (2). Un religieux, qui a fort longtemps habité ce pays [le Mexique] et qui a toujours fréquenté et intruit les indigènes, a traduit ces exhortations d'après l'original. Il dit les avoir fait transcrire par quelques notables, leur recommandant de n'en donner que la substance (3). Ils les écrivirent en leur langue et les mirent en ordre hors de sa présence, en les tirant de leurs peintures [iconophones] qui sont une sorte d'écriture et qu'ils entendent fort bien. Il ajoute qu'il ne changea pas une lettre à ce qu'ils lui donnèrent, et qu'il ne fit que diviser le contenu en paragraphes afin d'en rendre le sens plus intelligible (4). »

(1) Icazbalceta, pp. XI-XIV, 76 du t. III de sa *Nueva Colección de documentos para la historia de México*. In-8°. Mexico, 1891.

(2) Nous ne possédons plus une seule de ces peintures, car si la troisième partie du *Codex Mendoza* qui concerne l'éducation (T. I. des *Ant. of Mex.* de Kingsborough, pp. 59-72, avec interprétation en espagnol dans le t. V, pp. 90-113, et en anglais dans le t. VI) parle souvent des bons conseils donnés par les chefs et les parents, elle ne les reproduit pas.

(3) « Que no pusieron mas que la sustancia de ellos », soit en n'ajoutant rien d'étranger, soit plutôt en supprimant les fleurs de rhétorique pour ne donner que le contenu, ce qui expliquerait la différence entre les pompeux discours donnés par Sahagun et les allocutions résumées par Zurita, Mendieta, Torquemada.

(4) Zurita, *Breve relación*, p. 122 du t. III de la *Nueva Colección* d'Icazbalceta.

Zurita reproduit deux exhortations du père au fils et de la mère à sa fille (1). Ces deux pièces se trouvent également chez Mendieta avec de notables variantes (2), et chez Torquemada (3) qui en a introduit de nouvelles pour rajeunir le style. Le dernier déclare, en effet, que les chapitres 38 et 39 de son livre XIII sont empruntés aux écrits des anciens missionnaires, Dominicains, Augustins et Franciscains, notamment à Toribio de Benavente, surnommé Motolinia, et à Andrés de Olmos, qui mirent le plus grand soin à apprendre la langue et à s'informer des coutumes des Indiens. « J'affirme, dit-il, n'avoir rien changé à la substance de leurs écrits que j'ai en ma possession et qui sont fondés sur les observations faites en diverses provinces. Je n'ai fait que les mettre en style courant, un peu différent de l'ancien qui était propre aux vieux missionnaires. Je tiens à ce que l'on soit convaincu qu'en ceci et en tout ce que j'ai dit et dirai, je n'amplifie ni n'enchéris, mais que j'expose simplement la réalité (4). » Plus loin, il nous apprend que ces exhortations avaient été traduites du nahua en espagnol par le P. Andrés de Olmos et qu'il en avait le texte mexicain entre les mains (5). Mais, ajoute-t-il, « ni le P. A. de Olmos, ni le seigneur évêque de Chiapa, B. de Las Casas, qui les reçut de lui (6), ni moi qui les possède et qui ai travaillé à les

(1) Id., *ibid.*, pp. 123-132.

(2) *Hist. ecles. indiana,* L. II, ch. 20, pp. 112-115.

(3) *Mon. ind.*, L. XIII, ch. 36, pp. 493-495 du t. II.

(4) Id. *ibid.*, L. XIII, ch. 29, pp. 474-5 du t. II.

(5) C'est vraisemblablement celui qui a été édité par son maître en nahua, le P. Juan Bautista, disciple de Mendieta, dans un opuscule rarissime dont les deux seuls exemplaires connus sont incomplets, et qui est intitulé : *Huehuetlahtolli, que contiene las pláticas que los padres y madres hicieron á sus hijos y á sus hijas, y los señores á sus vasallos, todas llenas de doctrina moral y política* (in-8; 76 pp. de texte suivi de traductions en espagnol, Mexico, 1601). Sur l'auteur et ses écrits, voy. Icazbalceta, *Bibliografía mexicana del siglo XVI*, in-4°, pp. 356-360. Mexico, 1886. — R. Simeon a publié un spécimen de ces *Huehuetlahtolli* dans la *Grammaire de la langue nahuatl* d'A. de Olmos, gr. in-8, Paris, 1875.

(6) Et qui les inséra dans le ch. 123, part. 1 de son *Apol. hist.*

comprendre et en approfondir les métaphores, nous n'avons su les traduire avec la douceur et la suavité qu'elles ont dans la langue des indigènes, ayant mis plus de soin à rendre simplement et clairement le sens de la doctrine qu'à reproduire les élégances du texte original (1) ».

Sahagun au contraire, qui nous a conservé des discours, harangues, sermons, toasts, allocutions de toute sorte (2), paraît s'être attaché à reproduire le style fleuri des orateurs et prédicateurs. De là sans doute la différence de style entre les nombreux spécimens que contient son *Histoire générale* et les pièces dont on vient de parler. Ce n'est pas un motif pour les tenir en suspicion ; outre que les sujets sont rarement les mêmes, il pouvait avoir eu sous les yeux d'autres textes des exhortations des parents (3). Il se défend d'ailleurs vigoureusement d'en être l'auteur ou l'amplificateur : « Dans ce livre [VI], on verra clairement, dit-il, que certains critiques, en affirmant que tout le contenu des livres précédents et suivants est fiction et mensonge, ont parlé en hommes passionnés et trompeurs ; car l'esprit humain n'est pas capable d'inventer ce qui est écrit en ce livre [VI], et aucun contemporain ne saurait contrefaire le langage qui y est tenu. Tous les Indiens intelligents, si on les interrogeait, affirmeraient que c'est bien là le langage de leurs ancêtres et leur œuvre propre (4). »

(1) *Mon. ind.*, L. XIII, ch. 36, p. 498 du t. II.

(2) Dans les livres IV, ch. 17, 18 et VI, IX de son *Hist. univ.*

(3) J. Ramirez (cité par Icazbalceta, *Bibl. mex.*, p. 358) conjecturait que le recueil édité par Juan Bautista avait été formé par Sahagun ; ce n'est guère vraisemblable, puisqu'il contient trois allocutions qui ont été reproduites par Torquemada et qui se trouvent également dans Zurita ; or, ce dernier affirme qu'elles avaient été recueillies par les soins de celui qui les traduisit, et nous savons que cet interprète était A. de Olmos. — Il n'y a d'ailleurs, parmi les nombreux spécimens traduits par Sahagun, que deux allocutions se rapprochant par le ton (non par le contenu) de celles de Olmos : ce sont les exhortations des parents contenues dans le ch. 40 du L. VI de son *Hist. univ.*, pp. 460-464 de la trad. franç. Il ne donne d'ailleurs pas les réponses.

(4) *Hist. univ.*, L. VI prol., p. 175 du t. V des *Ant. of Mex.* de Kingsborough ; p. 320 de la trad. franç.

Après ces témoignages d'hommes graves et véridiques, il n'est pas permis de nier l'authenticité des spécimens de l'éloquence mexicaine qu'il nous ont conservés. Ceux-ci dérivent de trois sources : 1° les *Huehuetlatolli*, recueillis par A. de Olmos et édités par le P. Juan Bautista, dont la traduction est perdue, mais dont il y a des extraits dans les ouvrages de Las Casas, Zurita, Mendieta et Torquemada ; 2° les nombreux morceaux disséminés dans le livre VI de l'*Historia universal* de Sahagun, et dont l'original se retrouvera peut-être dans les fragments de sa rédaction en nahua ; 3° les pièces contenues dans les ouvrages historiques, notamment dans ceux du P. D. Duran et de Tezozomoc. Il était utile de bien établir l'origine de ces discours et allocutions, car nulle autre part, dans l'ancienne littérature du Mexique, on ne trouvera autant de points de rapprochement avec la morale chrétienne et les maximes de notre civilisation. Il est vrai que ces analogies ne prouvent rien pour ceux qui les attribuent à une contrefaçon démoniaque ou qui les regardent comme des produits naturels de la raison humaine. Mais, dans cette dernière hypothèse, il faudrait montrer qu'on les retrouve également chez d'autres peuples non chrétiens, quoique parvenus à un certain degré de développement. Comme cette preuve n'a pas été faite et ne saurait l'être, nous préférons les expliquer historiquement par une évangélisation précolombienne. Ce sont à nos yeux de puissants arguments en faveur de notre thèse sur l'influence des idées européennes dans l'ancien Mexique.

E. Beauvois.

LA QUESTION COLONIALE

EN BELGIQUE

ÉTUDE D'ÉCONOMIE ET DE GÉOGRAPHIE POLITIQUES

Fin (1).

CHAPITRE III.

LA VALEUR ÉCONOMIQUE DU CONGO.

Préconiser la politique coloniale au moment où précisément l'Angleterre a des difficultés en Afrique australe, où l'Espagne dépense des millions de pesetas et le sang de ses soldats pour dompter l'insurrection cubaine, où la Hollande lutte aux Indes contre un sujet révolté, au moment où la politique coloniale semble « faire banqueroute », cette proposition paraîtra tout au moins inopportune sinon audacieuse, aux yeux des hésitants.

Mais personne n'a jamais soutenu que la politique coloniale fût une panacée universelle, apportant sur un plateau d'or la solution intégrale et immédiate des multiples problèmes de la vie économique et sociale d'une nation. Personne n'a jamais soutenu pareille utopie. Au contraire, la colonisation, comme toute entreprise, a des *aléas*, comme toute entreprise commerciale ou industrielle, comme tout

(1) Voir la précédente livraison, pp. 102-126.

ce que fait l'homme. C'est donc une science difficile, tout comme la politique, comme l'art de gouverner. C'est dire que, selon le choix de la colonie, le choix des hommes qui la gouverneront, les institutions dont elle sera dotée, le régime commercial et fiscal auquel elle sera soumise, la politique coloniale produira des résultats féconds ou sera frappée de stérilité.

D'autre part, le fait de l'hostilité d'une fraction de l'opinion publique contre une doctrine ou un système ne constitue pas, *ipso facto*, la condamnation de cette doctrine. Rien, d'ailleurs, n'est aussi changeant, aussi mobile que l'opinion de la foule. L'Annam et le Tonkin sont aujourd'hui les perles de l'empire colonial de la France, et cependant le temps n'est pas loin où l'épithète de « Tonkinois » était lancée comme une suprême flétrissure à la face de Jules Ferry, parce que cet homme d'État prévoyant s'obstinait à ne pas vouloir lâcher le Tonkin, après le désastre de Lang-Son. Sans vouloir vaticiner, — ce qui est toujours ridicule, — nous croyons fermement que l'opinion belge, parfois si injuste, si dure pour les hommes qui conduisent l'entreprise congolaise, s'étonnera dans quelques vingt ans des reproches qu'elle aura adressés à ceux qu'elle accuse de « congolâtrie » pour avoir eu foi dans la politique coloniale, dans l'avenir de leur pays.

La formule congolaise ou, en d'autres termes, l'État fondé sur les rives du Congo devenu colonie belge, n'est pas la solution *idéale* du problème colonial. Il y a d'autres colonies, mieux situées, plus favorisées sous le rapport du climat que l'État du Congo; mais il y en a aussi — et beaucoup — qui sont bien moins avantagées sous le rapport des productions naturelles. Incontestablement le Canada, la Louisiane, l'île de Cuba, le Cap, valent mieux comme *établissement* pour l'Européen; mais la Belgique, étant née tardivement à la vie politique, n'a pas eu l'heur de pouvoir choisir, et quand elle a été en pleine possession de ses

destinées, elle n'a pas *su* choisir, à l'*heure voulue*. Il a fallu qu'une pensée prévoyante agît pour elle et prît, parmi ce qu'il était permis de prendre et restait à prendre, dans le seul continent encore inexploré, ouvert aux entreprises, la meilleure partie.

On peut dire que le bassin du Congo se trouve dans des conditions convenables pour une expérience coloniale : le sol y est riche, les communications naturelles — fleuves et rivières — y abondent, les populations n'ont pas de cohésion politique, elles n'ont pas d'histoire, pas de passé, et si la civilisation ne les a pas préparées à commercer avec l'Europe, tout au moins le fanatisme de religion et de race — comme en Algérie et au Soudan — ne constitue pas, chez elles, un obstacle irréductible à la domination, à l'influence du Blanc. Mais ces dons naturels demandent à être mis en valeur, le climat doit être vaincu préalablement. Tels sont, semble-t-il, les termes de l'accord tacite intervenu entre les adversaires et les partisans du Congo. C'est du moins ce qui paraît résulter de la discussion.

Le projet de loi approuvant la cession de l'État indépendant que le Gouvernement a déposé le 12 février 1895 sur la tribune parlementaire, pour le retirer dans ces derniers temps, a eu, en effet, ce mérite, à défaut de la solution qu'il préconisait, de provoquer autour de la question du Congo les lumières de la contradiction. Dans la lutte acharnée que partisans et adversaires de la question coloniale se sont faite durant tant de semaines, dans cette « bataille pour le Congo », la question de notre établissement africain a été, on peut le dire, fouillée à fond, examinée sous toutes ses faces.

Nous pouvons donc nous borner à résumer les conclusions du débat, à entériner ce qui a été accepté de part et d'autre.

Le Congo est admirablement doté par la nature : un sol fertile, un fleuve superbe avec des ramifications puissantes, une population suffisamment dense dont tout au moins une

partie — celle qui a été en contact avec les Blancs — apprécie déjà les avantages de notre civilisation, et dont l'autre, avec le temps, finira également par entrer dans le courant de nos idées, c'est-à-dire, si nous nous plaçons uniquement au point de vue matériel, par faire le commerce avec la Belgique. En somme donc, le Congo serait dans toutes les conditions que les économistes requièrent pour constituer une colonie, si le climat, le terrible climat des tropiques, ne venait assombrir le tableau ; et cependant l'Européen a fondé, sous l'équateur, des colonies superbes où, s'il n'y travaille pas, il fait travailler l'indigène et s'y enrichit !

C'est néanmoins déjà un résultat considérable que cette conclusion acquise au débat, même avec cette réserve ; car aujourd'hui, sous peine d'être taxé d'ignorance ou accusé de mauvaise foi, personne ne pourrait plus nier les richesses naturelles du Congo ni même son avenir commercial. Les chiffres — ces arguments parlants — sont d'ailleurs là pour le prouver.

Dans le budget de 1896 de l'État indépendant, communiqué à la législature belge conformément aux engagements contractés, nous relevons que les recettes, y compris l'avance du Trésor belge — 2 000 000 de francs par an jusqu'en 1900 — et le versement du Roi-Souverain, soit un million de francs, sont évaluées à 7 002 735 fr. ; les dépenses pour cette même année 1896 sont arrêtées à la somme de 8 236 000 francs. Remarquons que, dans cette dernière évaluation, les dépenses pour la force publique figurent pour plus de 3 500 000 fr. Or, il est certain que dans quelques années, lorsque les derniers débris de la puissance arabe, qui a nécessité ce déploiement de forces, seront complètement anéantis, c'est-à-dire lorsque cette cause extraordinaire et momentanée de dépenses aura été supprimée, le budget des dépenses militaires pourra être arrêté mieux en harmonie avec les recettes. Non pas que

l'État du Congo puisse jamais se passer d'un appareil militaire, mais les dépenses que l'entretien de cette organisation exigera ne seront plus hors de proportion avec les ressources de l'État, une fois que sorti de la période de premier établissement toujours troublée, toujours coûteuse, il lui sera permis, sous le régime de la paix, de consacrer toute son activité au développement de ses ressources.

N'oublions pas aussi que la guerre arabe, dont les effets continuent à se faire sentir encore, toute grave et considérable qu'elle ait pu sembler, ne saurait être comparée aux difficultés que d'autres puissances colonisatrices ont eu à surmonter également les armes à la main. La France a conquis l'Algérie pied à pied, et cette conquête lui a coûté 300 000 soldats et trois milliards et demi de francs ; elle y reste constamment sur le qui-vive. Au Tonkin, elle a dépensé 340 millions de 1883 à 1889, en Tunisie 150 millions de 1881 à 1886, et 100 millions pour Madagascar, l'année dernière. C'est que la France a trouvé devant elle, en Algérie et au Tonkin, des populations *organisées*, redoutables par le courage qu'elles puisent dans un long passé d'indépendance et que le fanatisme religieux vient encore augmenter.

Dans le bassin du Congo, au contraire, si l'on en excepte le danger arabe, aujourd'hui presque conjuré, la situation est toute favorable à une absorption pacifique par un pouvoir fort de cette masse de peuplades, sans lien moral ou religieux, sans idéal, souvent même hostiles entre elles et que l'on a pu appeler très justement une « poussière humaine ». De ce côté, la première condition de l'établissement d'une colonie — la sécurité — est acquise.

Le danger mahdiste n'est qu'*extérieur*. Il restera permanent aussi longtemps que le Soudan, le Kordofan, le Bahr-el-Gazal demeureront sous la domination du Mahdi. Pour s'en défendre au jour où les Mahdistes, refoulés de

Karthoum, se rejetteraient vers le sud, l'État indépendant a établi sur sa frontière du N.-E. une série de postes puissamment fortifiés contre lesquels les hordes plus nombreuses que disciplinées du Mahdi viendraient se briser. On peut tout au moins sans trop de vantardise l'espérer.

Mais si, dans la pensée des fondateurs de l'État du Congo, il y a eu, aux yeux des esprits prudents, quelque méprise au sujet de la puissance arabe, les résultats que donne dès à présent, même sous un régime encore troublé, l'exploitation des ressources naturelles du pays sont bien faits, comme nous allons le constater, pour reconforter les courages hésitants et même justifier les espérances les plus optimistes des partisans de notre expansion coloniale.

Pendant l'année 1895, le mouvement d'exportation de l'État indépendant s'est chiffré par une somme de 12 135 656 francs. Dans cette somme, le commerce spécial, c'est-à-dire le commerce général sans le transit, compte pour 10 943 000 francs. La Belgique a reçu, pour sa part, dans ce mouvement, pour près de 9 millions de francs de marchandises, soit donc presque la totalité.

Le commerce d'importation de l'État du Congo, pour la même année 1895, s'est élevé à 11 836 033 fr. — chiffre du commerce général, — et à 10 685 847 francs, chiffre du commerce spécial. Sur cette dernière somme, la Belgique a prélevé 6 003 465 francs, puis viennent l'Angleterre avec 2 037 107 francs, l'Allemagne avec 908 473 francs, et les Pays-Bas avec 863 203 francs.

En résumé, sur un chiffre total d'affaires de 21 628 866 francs, — commerce spécial d'importation et d'exportation avec l'État indépendant du Congo, — la Belgique a encaissé plus de 15 millions de francs, soit presque les trois quarts.

Nous ne voulons pas abuser des chiffres, mais il ressort des statistiques publiées par l'État indépendant, pour les années 1893 et 1894, que le mouvement du commerce général de l'État est en progression incessante et consi-

dérable et — constatation bien plus intéressante encore — que la part de la Belgique dans ce mouvement est montée, en deux ans, de 50 à 75 pour cent. Nous en concluons immédiatement que le « débouché » fonctionne.

Ces résultats, assurément très encourageants eu égard aux circonstances peu favorables pour le commerce qui accompagnent la période de croissance d'une colonie, sont destinés à se consolider encore. En effet, parmi les produits naturels qui abondent au Congo, se trouve, en première ligne, le caoutchouc dont l'exploitation à peine commencée, non encore organisée méthodiquement, donne d'ores et déjà des résultats satisfaisants, riches surtout d'espérances vers un avenir superbe. Dans la statistique des produits exportés par l'État indépendaut du Congo en 1895, le commerce du caoutchouc figure pour 2 082 585 fr., avec à peu près 500 tonnes. Or, comme il est acquis que les meilleurs produits viennent du Kassaï et de la zone arabe, — zone qui ne tardera pas à être travaillée dans toute son étendue, — on peut admettre, sur la foi et d'après l'expérience des agents de l'État et des spécialistes compétents en la matière, que le rendement régulier du Congo en caoutchouc sera, dans un temps très rapproché, de quatre à cinq mille tonnes par an. Le gain sur cet article représentant actuellement cent pour cent, et la consommation du caoutchouc dont les usages se développent constamment étant énorme, — actuellement environ 400 millions de kilogrammes par an, — on voit quel avenir prestigieux est réservé au commerce du caoutchouc du Congo.

Ce résultat est si bien dans les événements de demain qu'un journal, *La Réforme*, — connue par son opposition irréductible à la colonisation, — ne peut s'empêcher de le constater, et voici en quels termes :

« Le stock de caouchouc congolais provenant de l'exploitation du domaine de l'État prêt à être dirigé sur l'Europe dès que les moyens de transport le permettront est estimé à deux mille tonnes.

» Le prix moyen du caouchouc étant actuellement de 6 francs le kilog., il y a là une recette en perspective de 12 millions de francs dont l'encaissement pourrait modifier sensiblement l'équilibre des prochains budgets de l'État indépendant du Congo. »

Nous ne parlerons que pour mémoire de l'ivoire, bien que ce produit figure dans la statistique de l'exportation du Congo, en 1895, pour la somme, assurément peu négligeable, de 6 334 380 francs, représentant 316 tonnes. Les adversaires de la question coloniale prétendent, en effet, que l'ivoire constitue une ressource passagère. Pour conserver à notre étude toute la rigueur scientifique possible, nous ne ferons pas état de ce produit comme ressource permanente, bien qu'il soit prouvé que dans les grandes forêts de l'État, non entièrement explorées jusqu'à présent, il existe de nombreuses troupes d'éléphants et que, par conséquent, il y a là, de ce chef, pour l'État une réserve dont l'exploitation judicieuse, prudemment conduite, peut alimenter le commerce de l'ivoire pour de longues années encore.

En revanche, une des grandes ressources encore de l'État pour l'avenir, c'est la culture du café. Le caféier pousse naturellement au Congo, il est exploité industriellement dans les possessions portugaises voisines de l'État indépendant, comme en témoignent les 83 080 kilos — dont valeur 149 544 francs — passés en transit à Banana, en 1895, et qui figurent dans le tableau du commerce général du Congo pour cette année. Les essais de plantation du caféier faits dans les stations de l'État réussissent parfaitement, ils ont donné une fève dont la qualité marchande, déterminée par experts, assure au commerce du café du Congo une rémunération des plus satisfaisantes, sinon de plantureux bénéfices.

Les tentatives faites en vue de cultiver le tabac au Congo ne sont guère, paraît-il, aussi concluantes : si la plante pousse vigoureusement, la qualité comme l'arome laisse encore à désirer. Mais tout le monde sait que la culture

du tabac demande des terres appropriées, outre des soins spéciaux et de grandes connaissances de la part du planteur. Cette culture, bien qu'*à priori* on ne puisse dire dès maintenant qu'elle ne réussira pas dans des terres en tout semblables aux terres chaudes de Cuba, du Yucatan, de la Floride, du Brésil, des Philippines, demandera, en tout état de cause, une mise en train suffisamment longue pour que, dans la détermination des ressources actuelles ou à bref délai de l'État indépendant du Congo, il soit prudent de n'en pas faire mention.

L'État, enfin, organise en ce moment d'autres essais, pour recueillir le cacao, la vanille, l'indigo, il s'est fait planteur de cannes à sucre. Mais, encore une fois, ces essais, qui doivent se développer sur de grands espaces et durant une période suffisamment prolongée, ne peuvent être pris en considération dans la question qui nous est soumise.

Outre le caoutchouc, — et dans un temps très rapproché le café, — parmi les autres produits de consommation en Europe et que le Congo livre en abondance, sont les noix palmistes, — pour 1 242 825 francs en 1895, — l'huile de palme, les copals. Ces articles constituent, pour ainsi dire, une mine inépuisable et de grand rapport pour notre commerce, si celui-ci *veut* détourner à son profit — comme cela a été fait avec succès déjà pour le caoutchouc et l'ivoire — un trafic monopolisé jusqu'ici entre des mains anglaises et françaises.

Pour finir cet ordre d'idées et faisant abstraction des produits minéraux, du fer, du cuivre, qui existent au Congo, que les Nègres travaillent, mais dont l'exploitation intensive, industrielle, se fera toujours dans des conditions pénibles, nous devons ranger dans la catégorie des produits naturels du Congo, appelés à un grand avenir, les bois de construction et d'ébénisterie, le teck, l'ébène, l'acajou, qui abondent dans les régions équatoriales.

Au surplus, nous renvoyons nos lecteurs dont les con-

victions ne seraient pas faites au sujet de la richesse naturelle du Congo, aux rapports des hommes spécialement compétents dans la matière, à ceux de nos compatriotes qui ont séjourné sur le sol africain et l'ont étudié au point de vue de leur spécialité ; notamment au savant naturaliste et géologue M. Ed. Dupont, à M. le vétérinaire Meuleman, à M. l'agronome Laurent (1), à tant d'autres dont le témoignage ne saurait être récusé sérieusement.

Mais — et cette considération, d'ordre capital, domine tout le débat — tous les produits du Congo, ceux de la nature comme ceux du travail du Nègre, ne pourront être livrés en abondance, à bon marché, — ce qui est la fonction *utile* du commerce, — en d'autres termes, le commerce du Congo avec la Belgique ne sera réellement et fructueusement praticable, le Congo, en un mot, ne sera *exploitable* que lorsque le chemin de fer de Matadi au Stanley-Pool sera livré à la circulation de ces produits. L'économie politique nous l'enseigne : si la richesse peut se produire par la terre, le capital et le travail, pour qu'elle *profite* à la société, il faut qu'elle *circule*.

Si la question est démontrée en ce qui concerne les richesses naturelles du Congo, s'il est avéré que le Congo livre déjà maintenant — et livrera dans des conditions fort rémunératrices quand le transport à bon marché en sera assuré — toutes espèces de matières premières à l'industrie européenne, à l'industrie nationale, s'il est reconnu que le Congo a de quoi alimenter un vaste commerce d'exportation, on conteste, en revanche, que les

(1) M. Laurent, professeur à l'Institut agricole de Gembloux, a passé sept mois au Congo. A la suite de l'étude qu'il a faite des plantations de café déjà existantes et des moyens mis en œuvre par l'Etat pour le développement de cette culture, il affirme qu'en 1900 les plantations s'étendront sur 1700 à 2000 hectares, lesquels produiront de 2500 à 3000 tonnes de café, lorsque les pieds auront atteint leur sixième année. Il s'agit ici uniquement du domaine de l'État et non des plantations créées par les compagnies commerciales.

Nègres soient jamais dans les conditions voulues pour employer nos fabricats, consommer nos produits. En un mot, si pour l'avenir économique du Congo le côté *exportation* est plein de promesses séduisantes, l'autre côté du dyptique, c'est-à-dire le côté *importation des choses d'Europe,* paraît se présenter sous des dehors beaucoup moins brillants.

Si nous consultons la statistique des marchandises importées de l'Europe dans l'État indépendant du Congo en 1895, nous constatons que sur un chiffre d'affaires de 10 687 845 fr., — chiffre du commerce spécial, c'est-à-dire des marchandises pour la consommation dans l'État même, — les objets consommés par la population indigène, c'est-à-dire les tissus de coton et de laine, les verroteries, les fusils à silex et à piston, la poudre et l'eau-de-vie de traite, entrent dans le relevé total pour une part proportionnelle supérieure à 3 millions, soit près du tiers. Les autres marchandises importées sont consommées par les agents employés aux travaux de mise en valeur de l'outil économique : construction de voies ferrées, création de stations, de factoreries, utilisation des voies navigables par des bateaux et steamers, continuation méthodique de l'exécution du plan arrêté pour la protection et la sécurité de l'État — base fondamentale de tout établissement colonial. Mais ces matériaux nécessaires à cette mise en valeur de la colonie, indispensables aux travaux de premier établissement, ont, pour la plupart, été fournis par nos industriels, et les marchandises consommées en Afrique par l'*Européen* constituent un capital dont le rendement, pour n'être pas immédiatement tangible, n'en a pas moins une action réflexe réelle sur l'évolution économique de la colonie.

Parmi les objets que fournit l'industrie belge au commerce d'importation du Congo, il en est dont l'usage par les indigènes, par les Nègres, est vivement discuté dans ces milieux philanthropiques qui n'admettent pas que la

rigueur des principes puisse fléchir devant certaines nécessités tout à fait temporaires, devant certaines habitudes vicieuses, qui ont été inoculées aux populations noires par d'autres que les Belges, habitudes avec lesquelles il faut compter *au début* si l'on veut réussir. Il est certain qu'un commerce d'importation qui serait alimenté uniquement par le trafic des armes, des poudres et des eaux-de-vie de traite servirait peu la cause de la civilisation. Mais fort heureusement, comme on sait, il n'en est pas ainsi.

L'Angleterre, l'Allemagne, les Pays-Bas entrent pour une assez large part — 3 780 000 fr. sur 11 836 000, chiffre total — dans le mouvement d'importation au Congo. Ce fait semble donner raison à ceux qui prétendent que la clause du commerce libre dans le bassin conventionnel du Congo, imposé par l'Acte de Berlin du 26 février 1885 réglant la condition internationale de l'État indépendant, est une lourde servitude pour le commerce belge si la Belgique reprend le Congo. Nous ne répondrons à cette objection que par ce seul mot : il est démontré, quoi qu'on ait pu dire, par la science économique et l'histoire des relations de l'Angleterre et des Pays-Bas avec leurs colonies, que là où flotte le drapeau national, là règne en maître le commerce national. Si les Anglais et les Hollandais commercent avec le Congo, cela prouve d'abord qu'ils ont plus de hardiesse que nos compatriotes, mais il y a en outre une raison spéciale. Les Noirs d'Afrique sont habitués à certains tissus de laine et de coton que nos industriels ne fabriquaient pas. Aujourd'hui, quelques-uns de ceux-ci, faisant montre d'initiative, ont modifié leurs procédés de façon à pouvoir fabriquer les cotonnettes indiennes, les *saved list* et autres, recherchées par les Noirs. Ces fabricants ont pleinement réussi. Mais l'exemple donné par ces industriels devrait être généralisé, car il y a encore pas mal d'articles — les verroteries

par exemple — dont les Noirs font une grande consommation et que l'État indépendant est forcé de demander à l'industrie étrangère faute de pouvoir se les procurer dans le pays. Nous émettons donc l'espoir que l'industrie belge, devançant le jour où la stabilité politique du Congo, devenu colonie belge, sera assurée pleinement, certaine dès maintenant de ce débouché, saura plier sa fabrication aux exigences de ses clients noirs.

Il a été beaucoup bataillé autour de la question de l'accessibilité du Noir à la civilisation européenne. Le Nègre sera-t-il jamais un consommateur des produits et des choses d'Europe ? La question est assurément intéressante. A notre avis, elle n'est pas susceptible d'une réponse absolue, immédiate. La civilisation du Noir ne constitue pas une formule intégrale s'appliquant à tous les cas indistinctement. On a réussi plus ou moins bien à Saint-Domingue, à Haïti, plutôt mal que bien aux États-Unis, mais ici ce n'est peut-être pas entièrement la faute au Nègre si la soi-disante liberté qui lui a été accordée ne l'a pas tiré de son état d'abaissement. Ceux qui ont étudié la situation morale des États-Unis, sur place même, nous comprendront : le Nègre affranchi est resté à Washington, comme à la Nouvelle-Orléans, un « *colored man* », un paria dont on fait un serviteur à gages, à défaut de l'esclave. L'État indépendant, qui a affaire à des populations vierges, se trouve bien placé pour faire une expérience nouvelle, et il semble que les résultats déjà obtenus ne soient pas trop décourageants, s'il faut en juger par le côté matériel, par les chiffres que nous avons cités. Ce qu'il faut rechercher avant tout, c'est *utiliser* le Nègre qui doit former le terme essentiel du débouché, faire d'un client *pauvre* un client *riche*. Il faut donc, sous la *direction* de l'Européen, — car l'Européen doit se borner à diriger, à assurer la sécurité par sa présence, — apprendre au Nègre à s'enrichir en lui montrant à tirer un meilleur parti du sol, en lui appre-

nant à préparer des produits qui lui rapportent davantage, à acclimater des cultures étrangères plus rémunératrices. En d'autres termes, la civilisation du Nègre doit commencer par la période *agricole*, la période commerciale et industrielle viendra après. C'est ce que l'État indépendant a pratiqué : il a placé sur un grand nombre de points de son immense territoire, points judicieusement choisis, des éléments *directeurs* qui s'assistent, se conseillent, se protègent mutuellement sous l'œil du gouvernement local. Ces postes dans leur ensemble forment un vaste réseau, génialement conçu, s'imposent au respect des indigènes, leur assurent la paix et la sécurité, leur apprennent à utiliser le sol, et préparent ainsi le développement de la civilisation, par étapes successives. Malgré les déboires qui fatalement doivent se produire et n'étonnent que les colonisateurs en chambre, la civilisation du continent noir par les Belges est donc vigoureusement amorcée, l'œuvre est pleine de vie, elle produit déjà des fruits. Sans doute, il faudra de nombreuses années encore avant que le commerce et l'industrie belges puissent placer chez les Nègres la *contre-partie* de ce que ceux-ci sont capables de produire ; les besoins chez un peuple neuf ne se développent que lentement ; mais les résultats atteints dès aujourd'hui sont tels qu'en présence de l'avenir qui menace notre situation économique dans le monde, il est de notre intérêt le plus évident de chercher à consolider ces résultats, à les étendre. Ce que nous savons maintenant du Congo, de son sol, de ses ressources, des progrès accomplis dans toutes les directions, est un puissant stimulant à persévérer.

CHAPITRE IV.

LE CHEMIN DE FER DU CONGO.

C'est une vérité devenue banale à force d'avoir été répétée depuis Stanley qui la formula, le premier, après avoir découvert à nouveau le Congo :

« Si le chemin de fer ne se construit pas, tout l'État du Congo, quelle que soit l'immensité de ses ressources, ne vaudra pas une pièce de deux shellings. »

Mais le chemin de fer se construit, il est à moitié achevé. C'était, il faut le reconnaître, une conception hardie que cette entreprise dans un pays incomplètement connu, sous un climat de feu, à travers les difficultés de tout genre : difficultés énormes du sol, difficultés de recrutement des travailleurs, difficultés de ravitaillement ; c'est une œuvre gigantesque que ces quatre cents kilomètres de voie ferrée qui relieront Matadi à Léopoldville. Aussi devait-elle, de même que l'idée coloniale, dont le chemin de fer était une des expressions, rencontrer une opposition vive dans un pays rendu défiant à l'égard de toute formule nouvelle par de longues années d'une trompeuse quiétude à laquelle seuls les chocs de la grande marée démocratique ont eu le don de pouvoir l'arracher dans ces derniers temps. C'est surtout dans les rangs de la bourgeoisie belge, elle qui caractérise à un si haut degré notre tempérament national, que l'opposition fut la plus accentuée. Le bourgeois belge, — nous ne parlons pas, bien entendu, de l'élite intellectuelle, mais du bourgeois bourgeoisant, celui qui forme la masse, — c'est ce citoyen solennellement attaché aux institutions de son pays, travailleur estimable, père de famille modèle, mais qui ne veut pas qu'on lui change son horizon, habitué à se mouvoir dans la sphère des choses immédiatement contingentes, celle

qui s'étend de la porte de Flandre à Ste-Gudule. Joignez à cette « situation d'âme » ce travers — qui en est le succédané — de tout dénigrer, de tout « abîmer », produit de l'esprit de cabaret et de la petite presse potinière, travers que feu Malou, le spirituel ministre d'État, connaissait admirablement et définissait ainsi : « Quand je rencontre un de mes compatriotes, je ne demande pas comment il va, mais de quoi il se plaint. »

Le bourgeois belge a donc vu avec terreur le gouvernement s'engager dans ce que l'opposition appelait l'aventure congolaise, — quitte à l'admirer le premier quand elle aura réussi : ce sera lui qui en aura pronostiqué le succès ! Mais le chemin de fer, la construction d'un chemin de fer dans l'Afrique équatoriale, quelle folie ! Et comme des œuvres de cette envergure, entreprises par des hommes qui y avaient à faire leur éducation, ne se développent pas sans les tâtonnements indispensables de la première heure, sans mécomptes, sans surprises, sans sacrifices parfois douloureux, on conçoit combien ces difficultés, exploitées par les adversaires de l'idée, ont dû paraître énormes, invincibles, surtout vues à la distance qui sépare Boma de Bruxelles, combien l'entreprise a été accueillie avec méfiance dans ce milieu essentiellement défiant et frondeur.

C'est ce qui explique la campagne passionnée conduite en Belgique avec un acharnement sans exemple contre le chemin de fer du Congo. Des erreurs graves ont été commises, elles ont été franchement reconnues, elles étaient peut-être inévitables, elles sont de tous les grands travaux ; mais à l'heure actuelle, — et c'est là le fait saillant ! — l'œuvre est sauvée, elle vit, elle rapporte. Les chiffres le prouvent, les témoignages parlent. Plus de la moitié du tracé, soit 200 kilomètres, est achevée et exploitée. Et par une heureuse compensation de l'erreur commise dans l'évaluation des dépenses de construction, les recettes dépassent largement les chiffres prévus.

Le chemin de fer du Congo a fait dernièrement à la Chambre des Représentants l'objet d'un débat approfondi. Comme l'a établi fort nettement et avec la valeur de son autorité scientifique et de sa grande loyauté l'honorable rapporteur de la section centrale, M. Helleputte, depuis que le gouvernement — et le pays — possèdent au sujet de la situation du chemin de fer en construction au Congo un document positif, d'une sincérité incontestée, émanant de fonctionnaires responsables, d'hommes compétents, désintéressés dans la question, depuis qu'on se trouve en présence du rapport de la commission des ingénieurs envoyés là-bas pour faire le « diagnostic et le pronostic » de cette entreprise qu'on déclarait pas née viable, dont on niait même l'existence, la question est devenue fort claire.

Les conclusions de la commission technique caractérisant sans contestation possible la situation de l'affaire, nous croyons utile de les reproduire :

« En résumé, la commission pense que, réserve faite de la déformation des courbes de la voie, la ligne construite se trouve dans des conditions convenables de stabilité.

» Le matériel roulant est de bonne construction, les ateliers sont bien établis, et leur outillage est bien complet, mais l'entretien des locomotives laisse à désirer et les bandages des véhicules devraient être rafraîchis plus souvent.

» La marche des trains est régulière et, sans rien changer à leur organisation actuelle, la ligne suffirait largement à un trafic annuel de près de 30 000 tonnes.

» Les travaux de l'avancement sont bien conduits, exécutés avec de bons matériaux et suivant les règles de l'art ; ils sont poursuivis avec une grande activité.

» Le prolongement de la ligne jusqu'au Pool ne présentera pas de difficultés plus grandes que celles rencontrées au-delà du massif de Palaballa.

» L'entreprise pourrait être achevée dans un délai de quatre ans et demi, c'est-à-dire pour fin 1900.

» Le coût kilométrique de la ligne restant à construire n'atteindra pas 130 000 francs. »

A nous aussi de conclure. Le chemin de fer du Congo est désormais un fait acquis, sa construction sera achevée pour le commencement du xxe siècle, et comme le trafic ne lui manquera pas, que ce trafic constitue le commerce général de l'État indépendant du Congo, c'est-à-dire l'exploitation méthodique et à bon marché des ressources immenses de l'État, en même temps que les capitaux engagés dans la construction du chemin de fer recevront une rémunération suffisante, l'avenir économique de l'État fondé sur les rives du grand fleuve africain sera assuré, sa valeur vénale pour l'amateur qui voudra l'acquérir — en admettant que la Belgique n'en veuille pas — sera centuplée. C'est dire en même temps que le succès technique et financier du chemin de fer de Matadi à Léopoldville aura eu une action réflexe considérable sur l'opinion que le public s'est formée au sujet de l'avenir du Congo, et que le succès du chemin de fer fera le succès de l'idée coloniale.

Aujourd'hui déjà, quelques-uns de ceux qui ont mené la campagne anti-congolaise — avec la meilleure foi, nous le croyons — font amende honorable en ce qui concerne le chemin de fer et avouent qu'ils se sont trompés sur la vitalité de l'entreprise. L'opinion publique, égarée, faussée, revient de ses emballements. Il en sera de même pour l'idée de l'expansion coloniale. A l'heure actuelle, les déboires dont le chemin de fer a fini par avoir raison, ces déboires mêmes plaident, et combien éloquemment ! en faveur des difficultés que rencontre l'État. Un seul argument reste debout, insuffisamment vaincu, c'est le climat. Si les adversaires de la colonisation en Afrique équatoriale pouvaient admettre que le climat est un facteur modifiable jusqu'à un certain degré avec les progrès de l'occupation, toutes les autres objections d'ordre politique ou social — que nous considérons comme quantités négli-

geables — seraient balayées, les chiffres du commerce effectué, des profits réalisés, ces arguments par excellence, achèveraient la conquête de l'opinion publique.

CHAPITRE V.

LE CLIMAT DU CONGO.

Le climat, voilà le grand cheval de bataille des adversaires de l'expansion belge au Congo ! Le climat du Congo ne permet pas au Blanc d'y travailler et même d'y séjourner longuement, bien loin d'y vivre et de procréer ; il s'oppose à tout établissement. Quant au Noir, un soleil de feu l'a rendu ataviquement paresseux, et, comme ses besoins sont limités, il n'éprouve pas le désir de travailler plus qu'il ne faut pour les satisfaire. Voilà bien le thème qui constitue l'argument des adversaires du Congo belge.

Il faut le reconnaître loyalement, — les faits le prouvent d'ailleurs à suffisance : — sauf dans quelques parties élevées où l'influence du Blanc ne tardera pas à s'asseoir définitivement, sur les plateaux du Katanga, le climat du Congo n'est pas bon. Dans le Bas-Congo il est franchement mauvais, nulle part il ne sera jamais *excellent*. On s'est battu, sur ce point, de part et d'autre, à grands coups de chiffres, — tels les chantres du *Lutrin* de Boileau maniant avec fracas les missels et livres sacrés ; — mais, en admettant que les statistiques avancées par ceux qui ont plaidé les circonstances atténuantes en faveur du climat africain soient toutes absolument convaincantes, il faut bien reconnaître qu'elles n'ont pas eu le don de faire revenir l'opinion de la grande masse de son appréciation, jusqu'ici résolument défavorable aux conditions climatériques du Congo. Et comme pour lui donner une ultime raison, les décès, dans ces derniers

temps, se sont multipliés sur la terre noire dans une proportion parfois déconcertante.

Ne pourra-t-on donc jamais discipliner, assouplir ce terrible climat ? Faudra-t-il battre en retraite devant le minotaure ? — Non, il ne faudra pas reculer, pas plus que les Hollandais n'ont reculé à Batavia, les Espagnols à Manille, les Portugais à Rio de Janeiro, les Américains dans la Floride, les Mexicains à la Vera-Cruz, les Anglais à Calcutta et aux bouches du Gange. Dans toutes ces contrées, le climat est plus détestable — il était plus mauvais encore jadis — qu'au Congo, où du moins la fièvre jaune, le béri-béri, le choléra et la peste noire n'ont pas encore fait leur apparition ; et pourtant, sous toutes ces latitudes, le Blanc séjourne et souvent y fait souche. Sans doute, aux Indes, à Batavia comme à Calcutta, beaucoup de Blancs succombent, mais un nombre beaucoup plus grand y bravent la maladie et le climat, et l'action colonisatrice, sous quelque forme qu'elle se présente, n'y est jamais interrompue.

Du reste, on a fait remarquer avec infiniment de raison que si le climat fait beaucoup de victimes au Congo, c'est parce que les Blancs qui y séjournent ne sont pas, pour la plupart, dans les conditions normales pour le braver, n'ont ni le confort ni surtout la quiétude morale si nécessaires, sous ce ciel de feu, pour résister à l'influence débilitante d'une chaleur suffocante et humide à la fois. Il ne pouvait en être autrement au début d'un établissement colonial où tout était à faire, où il a fallu lutter non seulement contre les ardeurs d'un climat meurtrier et les pièges d'un sol presque vierge, mais encore parfois contre les oppresseurs d'une race incapable de se défendre elle-même, contre les trafiquants de chair noire.

Pour juger donc ce que réellement le climat du Congo permet de faire, il faut attendre que la période d'occupation soit terminée, que le pays occupé ou conquis soit entièrement jalonné par un très grand

nombre de points reliés entre eux par des communications sûres et rapides, qu'il soit complètement pacifié, livré à l'administration ordinaire, ouvert au commerce. Il faudra encore quelques années avant que ce résultat soit atteint; mais, encore une fois, à en juger par ce qui a été fait dans cet ordre d'idées, depuis que le Congo est né à la vie politique, il est permis aux plus timorés d'avoir confiance — malgré les effets pernicieux du climat équatorial.

Il est donc prudent, pour juger avec impartialité et en connaissance de cause de l'habitabilité du Congo, de ne pas tabler sur les décès qui se produisent à l'heure présente, sur toute l'étendue de cet immense territoire où l'explorateur, le soldat, le missionnaire avancent pas à pas, où leur existence est une *campagne* continue avec tous les périls inhérents à cette vie de fatigues et de périls, — mais bien sur la mortalité dans les stations où la domination du Blanc est définitivement assise, où le logement, la nourriture, les occupations se rapprochent autant que possible de la vie d'Europe. Or, M. le Dr Dryepondt, qui a séjourné au Congo et y a fait de multiples et longues observations, l'a prouvé, avec chiffres à l'appui : la mortalité, dans ces conditions, à Boma, par exemple, est inférieure à celle de beaucoup de localités européennes.

Enfin, faut-il le rappeler? tous les grands travaux, toutes les vastes entreprises dus au génie de l'homme dans l'ordre matériel comme dans l'ordre philosophique et religieux, pour l'argent, la puissance comme pour l'Idée, en tous temps, sous toutes les latitudes, ont coûté des théories de vies humaines. Que d'existences sacrifiées dans la construction des pyramides d'Égypte et de tous ces autres monuments élevés sur la surface du globe à la vanité de l'homme! La mémoire de Pierre-le-Grand est-elle souillée parce que, dans les marais de la Néva, plus de cent mille soldats et autant de paysans ont laissé leurs os à la construction de St-Pétersbourg? Louis XIV, Napoléon, Guillaume de Prusse sont-ils déshonorés devant l'histoire

parce que les guerres qu'ils ont conduites — justifiées ou non — ont coûté au pays et à l'humanité des milliers et des milliers d'existences ? Mauvais exemples, dira-t-on. Soit ; mais l'Église n'a-t-elle pas répandu à flots le sang de ses confesseurs pour l'établissement de sa doctrine ? Aujourd'hui même, Rome songe-t-elle à arrêter sa propagande à travers le monde pour le maintien de l'Idée catholique parce que son armée de missionnaires subit par ici et par là des pertes glorieuses ?

Nous avons cité ces faits sans les discuter, uniquement pour en déduire que toute entreprise humaine coûte des existences à l'humanité, en vertu de cette loi *naturelle* que toute force, toute influence, tout but à atteindre exige pour sa conquête une consommation d'énergie. La politique coloniale, en Belgique, a en vue la résolution de deux problèmes : conquérir au commerce et à l'industrie belges les larges débouchés qui lui sont nécessaires, — c'est le problème matériel ; — appeler à la civilisation chrétienne une race malheureuse, hier encore odieusement opprimée, — c'est le problème social et humanitaire. Et ces deux buts à atteindre, dont la conquête anoblit en même temps qu'elle enrichit une nation, ne mériteraient pas des sacrifices ! On en voudrait à ces sacrifices librement consentis, au glorieux trépas de tous ces intrépides qui partent, ayant au cœur la flamme du devoir et dans la tête la volonté ferme de vaincre ! Ce mépris du danger, ces morts sur le champ de bataille pour la civilisation, qui donc oserait les blâmer, aimant l'honneur de son pays !?...

CHAPITRE VI.

LA POLITIQUE COLONIALE.

Les entreprises coloniales développent le génie commercial des peuples, excitent en un haut degré l'esprit d'initiative et quand, en outre, elles s'inspirent d'une

pensée humanitaire comme au Congo, où les Belges travaillent à la rédemption de la race noire, l'expansion coloniale devient un titre de gloire aux yeux du monde civilisé pour le peuple qui la poursuit, grandit ce peuple, s'il est faible politiquement, au rang des nations de premier ordre.

Les colonies et le commerce colonial font la force de l'Angleterre et de la Hollande ; la politique coloniale est pour une large part dans le prestige de grande nation que la France a gardé, malgré ses défaites, la mutilation de son territoire, la diminution de sa population ; si l'Espagne et le Portugal ont gardé un rang honorable parmi les peuples de l'Europe, c'est en raison du vaste empire colonial qu'elles ont possédé, en raison de leur glorieux passé dans l'histoire de la colonisation, en raison des colonies qu'elles détiennent encore aujourd'hui. Et l'influence politique — pour ne parler que de celle-là — qu'apportent à la mère-patrie l'exportation des hommes et des idées, l'établissement dans des pays nouveaux de ces collectivités humaines gardant si fidèlement leurs mœurs, leurs coutumes, la religion du pays natal, cette influence est tellement considérable que l'Allemagne s'est engagée, à son tour, dans les entreprises coloniales, que tous les gouvernements, à tour de rôle, subissent les effets de cette loi d'expansion dont une des manifestations les plus caractéristiques est encore le débordement de la race slave vers le Bosphore et les Indes.

La politique coloniale, — objectent ses adversaires, — est surtout une politique de chauvinisme, de gloriole patriotique, elle se paie fort cher. Pour répondre entièrement à cette objection, il faudrait analyser le budget colonial de l'Europe. Comme cela nous entraînerait au delà des limites que nous nous sommes tracées pour cette étude, déjà assez longue, nous nous bornerons aux raisons de principe. Or, personne ne contestera que les résultats de la politique coloniale, comme de toute politique gou-

vernementale d'ailleurs, sont en rapport direct avec les procédés employés, le tempérament des colonisateurs, le régime attribué à la colonie. Ainsi la politique coloniale de l'Angleterre est fondée sur un régime de liberté et de self-government; les Anglais ont, par excellence, le sens des affaires, le génie du commerce poussé à un très haut degré; les meilleurs coins du globe ont été habilement accaparés par leurs mains ; la colonisation a fait et continue à faire la puissance de l'Angleterre.

La Hollande, instruite par diverses expériences assez malheureuses, après un régime d'exploitation à outrance, a adopté pour ses colonies les principes féconds de la politique britannique. Cette orientation de l'administration coloniale hollandaise a produit les effets les plus heureux, et jamais le mouvement commercial entre la Hollande et les Indes orientales néerlandaises — un demi-milliard de francs en 1893 — n'a atteint un chiffre aussi élevé, jamais également le mouvement commercial général dans les ports hollandais n'a été aussi grand.

Les bénéfices que la Hollande retire de ce régime libéral accordé à ses colonies sont nombreux. Non seulement les Hollandais y font fructifier leurs capitaux, mais ils y placent leurs fils, il y envoient une foule de jeunes gens qui ont reçu une instruction appropriée, et ceux-ci y trouvent des situations très rémunératrices. Personne, en Hollande, ne conteste les avantages de la politique coloniale.

Le budget de la France se solde en déficit, — tel est encore un gros argument des anti-coloniaux. Outre qu'il convient de chercher les causes de cette situation dans le régime que la France impose à ses colonies, régime essentiellement centralisateur et de fonctionnarisme qui coûte fort cher par conséquent, dans le peu de goût des Français qui se trouvent bien chez eux à s'établir outre-mer, à coloniser eux-mêmes au lieu de le faire par personnes interposées, les colonies françaises, notamment l'Algérie, sont habitées par des races historiques, souvent belliqueuses, qu'il faut

contenir par un appareil militaire dispendieux. Mais, pour employer le mot de Bastiat, si ce qu'on voit c'est le déficit, ce que l'on ne voit pas mais qui se sait en France, c'est le bénéfice indirect qu'apportent au commerce de la nation ses établissements commerciaux, et ce bénéfice l'emporte de beaucoup sur le chiffre du déficit. Répétons-le d'ailleurs : la France, sans ses colonies, n'aurait plus en Europe le rang qu'elle peut légitimement revendiquer. N'y eût-il que cette raison d'influence politique, jamais le gouvernement français ne songerait à se débarrasser de la moindre, de la plus mauvaise de ses colonies.

Il en est de même de l'objection qu'on tire de la déchéance des colonies espagnoles et portugaises pour l'opposer au principe colonial. Comme la situation de ces colonies est due surtout à des causes politiques, inhérentes au tempérament national, absolument en dehors du *principe*, nous ne nous attarderons pas à la discuter.

Le principe est donc fécond au point de vue matériel, *directement* ou *indirectement*. Répétons-le : si le fait a été contesté, jamais il n'a été nié par les intéressés, c'est-à-dire par les peuples à colonies, puisque aucun pays, jusqu'ici, n'a abandonné un pouce de son patrimoine colonial. Existe-t-il preuve plus éloquente en faveur du principe?

La politique coloniale est bonne aussi sous le rapport moral : sous le rapport de l'éducation du peuple, elle trempe le caractère et élève l'idéal. Si la Hollande, au XVIIe et au XVIIIe siècle, a pu jouer un rôle aussi considérable sur la scène du monde, si elle a étonné les peuples par l'épanouissement merveilleux de sa puissance sur terre et sur mer, par le courage et l'énergie invincibles de ses enfants, c'est, croyons-nous, parce que les Hollandais ont, de bonne heure, osé jeter les yeux au delà de leurs frontières, se sont bravement lancés sur les flots à la recherche de territoires nouveaux, ont montré leur pavillon sur toutes les mers. Si aujourd'hui encore les descendants de ces

marins intrépides, de ces colonisateurs hardis, de ces commerçants patients et tenaces ont conservé ce caractère ferme, ce sang-froid qui les distingue dans les circonstances critiques et les conduit à prendre des résolutions toujours viriles, sans cris ni démonstrations, c'est à la forte école de la colonisation qu'ils ont puisé ces nobles vertus.

Nous, Belges, ne pouvons-nous aspirer à imiter nos frères bataves? N'avons-nous pas, outre l'intérêt matériel, un immense intérêt moral qui doit nous attacher aux rêves du grand fleuve africain, au continent noir ? La politique coloniale pratiquée par les Belges au Congo ne pourrait-elle pas être cette école des caractères, cette école des hommes forts qui nous fait défaut ? Sans doute, comme dit Chrysale dans les *Femmes savantes*, on « vit de bonne soupe et non de beau langage »; mais s'il est démontré que le Congo peut augmenter nos jouissances matérielles, si, en même temps, l'œuvre que nous accomplissons là-bas est de nature à nous donner de hautes satisfactions morales, n'est-ce pas là une considération importante à ajouter à toutes celles qui plaident en faveur de l'entreprise africaine ? Écoutez donc en quels termes élevés M. Woeste (1), avec la clarté d'esprit de l'homme d'État, a justifié cette considération, devant ses collègues du Parlement; on ne pourrait vraiment mieux dire :

« Je suis de ceux, disait l'éloquent député, qui pensent que les hommes ont des devoirs à remplir les uns envers les autres, et qu'il en est de même des nations.

» Sans doute, un petit pays comme la Belgique, n'ayant ni trésors abondants, ni flotte, ni armée nombreuse, ne peut, au point de vue du développement de la civilisation, faire ce que font les grandes nations.

» Cependant lorsque, par fortune, il lui est donné de

(1) Séance de la Chambre des représentants du 7 mai 1896.

pouvoir coopérer à une œuvre de civilisation, selon moi il est de son devoir de ne pas reculer.

» En vérité, nous sommes singulièrement faits. Nous applaudissons à toutes les conquêtes de la civilisation dans le passé, et aujourd'hui nous hésitons à coopérer à l'œuvre du Congo.

» Au IVe siècle, quand les Barbares ont envahi l'Europe, toutes les forces de la civilisation se sont employées à les assouplir, à les discipliner : nous applaudissons !

» Quand, un peu plus tard, l'Europe a été menacée par le flot montant de la polygamie et du fatalisme, les croisades l'ont arrêté, nous applaudissons encore !

» Quand, plusieurs siècles après, les Espagnols et les Portugais ont soustrait l'Amérique à la domination ici des sauvages, là des Incas, nous continuons à applaudir !

» Quand les Anglais, dans l'Inde, ont mis fin à des pratiques révoltantes, véritables crimes de lèse-humanité, nous applaudissons toujours !

» L'Afrique était restée en dehors de ce mouvement civilisateur ; voici que, par une haute initiative, la barbarie y est battue en brèche de toutes parts, et la Belgique hésiterait à s'associer à ce grand ouvrage !

» On nous dit : Occupons-nous des Belges et non des Nègres ! Sans doute, il faut s'occuper des Belges, et nous ne faisons pas autre chose dans les travaux laborieux auxquels se livre le Parlement. Mais quand, d'autre part, en vertu de la solidarité qui existe entre les nations, il nous est permis de contribuer à une œuvre de civilisation, je dis qu'il ne serait pas digne du caractère généreux de ce peuple de ne pas vouloir y contribuer.

» Comment ! nous avons en mains les bienfaits de la civilisation, nous pouvons ouvrir ces mains et répandre ces bienfaits sur un immense continent, et notre réponse, chef-d'œuvre d'égoïsme, serait : Nos mains doivent demeurer fermées ! Je ne puis m'associer à une telle abdication. »

Avec ce langage fier et généreux contraste péniblement la campagne violente menée en ce moment contre l'État indépendant du Congo, non seulement hors du pays, mais encore par bon nombre de nos compatriotes.

La colonisation du Congo vise à la fois des intérêts moraux et matériels ; si elle poursuit un but élevé, elle ne peut vivre uniquement de sentiment, elle doit être positive dans la mesure du nécessaire. Sur ce terrain, des froissements se sont produits, des dissentiments graves se sont élevés : ils étaient en quelque sorte inévitables. Mais jusqu'ici la prudence du gouvernement de l'État avait réussi à apaiser les conflits et à trouver des arrangements où les intérêts rivaux étaient suffisamment sauvegardés. Un incident que tout le monde connaît a rallumé la lutte, de toutes parts se dressent des accusations dont quelques-unes, réellement horribles, ne visent à rien moins qu'à couvrir de boue sanglante le drapeau de l'État, à salir d'une tache indélébile l'honneur de l'armée belge ! C'est qu'à côté des incriminations vagues de jadis, cette fois ont surgi des faits précis, des *noms* ont été mis en avant, des actes qui, si réellement ils avaient été posés, seraient une honte inoubliable pour leurs auteurs — et pour l'humanité. Mais ces actes de lèse-civilisation ont-ils réellement été commis ? Nous en doutons pour notre part, et nous croyons qu'il n'y a là que des exagérations perfides, des accusations méchamment généralisées à propos de faits qui, s'ils ont été posés, n'ont pu l'être que par des cerveaux détraqués, par des fous furieux. Quel est l'homme calme et sensé à qui l'on puisse faire croire que notre armée renferme dans son sein tant de monstres ?

Sans doute, la presse belge est dans son rôle en reproduisant ces accusations, du moment qu'elle a la preuve de leur sincérité et de leur bien-fondé, elle rend service à l'État indépendant, à l'armée, à la civilisation ! En clouant les auteurs des crimes, *reconnus comme tels*, au pilori de l'opinion publique, elle remplit une mission,

elle agit comme elle fait quotidiennement en signalant à la réprobation des masses les multiples forfaits de notre civilisation si raffinée pourtant, ces assassinats que l'imagination ne pourrait concevoir, ces banqueroutes honteusement cyniques, ces escroqueries révoltantes, ces vols, ces abus de confiance, c'est-à-dire le bilan journalier de la criminalité. Mais songe-t-elle à condamner en bloc la civilisation qui a produit les coupables, à stigmatiser du même opprobre les corps d'état : armée, magistrature, clergé, la presse, le peuple, la bourgeoisie, les classes de la société auxquelles ces hommes appartiennent ? Ce serait insensé, et cependant c'est l'opinion qui se dégage — tant la calomnie fait de ravages — de la campagne engagée : l'État indépendant, ses chefs, les officiers, tout est englobé dans la même grave accusation de cruauté et de barbarie, d'odieuse exploitation du Noir !

Mais laissons la parole au *Bien Public*, à la magnifique protestation patriotique qu'elle oppose à ces calomnies que certaines jalousies peuvent *expliquer* — nous ne disons pas *justifier* — mais que notre fierté nationale devrait hautement répudier. Tous ceux — et ils sont heureusement encore légion — qui ont à cœur l'honneur de leur pays applaudiront à ce langage superbe.

« Ce qui serait inexplicable, écrit le *Bien Public*, ce serait de nous voir nous-mêmes accueillir avec une placide indifférence des imputations aussi directement contraires à notre honneur national. Aucun peuple au monde ne supporterait de sang-froid d'aussi sanglants outrages, et, si nous n'avons à leur opposer que l'hébétude et l'impassibilité, on pourrait dire à bon droit que c'en est fait du patriotisme belge.

» Remarquons, en effet, que la politique coloniale n'est pas en cause dans ce débat. Les meilleurs patriotes peuvent avoir des opinions très diverses sur les conditions d'existence et sur l'avenir de l'État indépendant du Congo ;

mais ce qui est intolérable, c'est que les membres de l'armée belge qui vont, au péril de leur vie, travailler à la civilisation de ces contrées lointaines, soient représentés comme de véritables monstres, avides de pillage, de débauche et de sang ; ce qui est plus révoltant encore, c'est que le Souverain du Congo, qui est aussi le Roi des Belges, soit dépeint comme l'approbateur et le patron de ces abominations.

» Ce n'est pas que nous songions à prétendre que tout soit au Congo dans le meilleur des mondes et que nous n'avons qu'à nous installer béatement dans ce nouveau paradis terrestre.

» L'histoire ne nous enseigne-t-elle pas que toutes les entreprises de colonisation ont des débuts difficiles et qu'elles prêtent à de nombreux abus?... A côté des cœurs généreux qui saisissent le but élevé de l'œuvre et qui s'y vouent avec une noble ardeur, il se rencontre aussi des aventuriers qui cherchent fortune sans trop se soucier de la valeur morale des moyens de parvenir. Il peut arriver aussi qu'en ces régions lointaines, l'homme affranchi de la contrainte propre à une société policée écoute plus volontiers ses bas instincts et se promette une facile impunité. D'autre part, la barbarie refoulée, puis attaquée comme un sanglier dans sa bauge, a des ressauts soudains, elle s'échappe sous la main qui la comprime, et ainsi se produisent des éclats et des conflits où la modération devient ce qu'elle peut.

» Mais il est de toute évidence que ces cas personnels, ces épisodes d'une longue et laborieuse campagne ne peuvent pas suffire à discréditer une entreprise et à flétrir l'ensemble de ceux qui s'y sont dévoués. Il n'est pas dans l'histoire entière une œuvre, si grande et si bien conduite qu'on la suppose, qui puisse résister à un jugement basé sur une telle critique.

» C'est cependant ce procédé de généralisation calom-

nieuse qui s'emploie aujourd'hui avec un implacable acharnement contre l'État indépendant du Congo. »

. . . . . .

« Et cependant, que voyons-nous?... Les départs pour le Congo se multiplient, et, fait plus significatif encore, les évêques y envoient, plus nombreux que jamais, des missionnaires et des religieuses dont la première pensée sera de s'abriter sous la protection de ce gouvernement qu'on représente comme l'opprobre du monde civilisé. Nos premiers pasteurs doivent cependant savoir à quoi s'en tenir sur la situation et sur l'avenir de l'État indépendant, et ce n'est pas d'un cœur léger qu'ils livreraient nos prêtres et nos sœurs de charité à une horde de soudards plus exécrables que les Arabes esclavagistes eux-mêmes.

» Mais finissons-en sur ce triste sujet! Nous avons tenu à faire entendre la protestation du patriotisme et à l'opposer aux assauts redoublés de la calomnie. Il nous semblait de l'honneur de la Belgique que cette note indignée se fît entendre aussi intense et aussi aiguë que possible.

» Pour le reste, nous ne pouvons qu'encourager l'État du Congo à répondre de plus en plus à ce débordement d'outrages par de larges mesures de protection, de contrôle et de publicité. C'est, en effet, une erreur de croire que les imputations les plus odieusement invraisemblables se réfutent d'elles-mêmes. Les masses sont, en général, plus crédules qu'éclairées.

» Après cela, quoi qu'il arrive, ceux qui ont à soutenir le renom belge en Afrique pourront au moins se rendre le témoignage de l'avoir vengé. »

CHAPITRE VII.

CONCLUSIONS.

Les conclusions de notre étude se sont dégagées peu à peu, nous pouvons essayer de les formuler.

La situation économique et sociale de la Belgique est inquiétante ; les débouchés qui avaient donné à notre commerce et à notre industrie une prospérité sans précédent nous sont fermés, et il y a peu d'espoir qu'une modification favorable intervienne à bref délai ; si, pour notre métallurgie, une éclaircie s'est produite, elle menace de n'être qu'éphémère.

Les rapports entre le capital et le travail, par suite d'une propagande incessante. se tendent de plus en plus, l'armée des mécontents augmente tous les jours de nouvelles recrues, l' « état d'âme » des couches inférieures de la société est peu rassurant.

L'expansion coloniale, sans être la panacée qui apportera d'une part la richesse sans peines ni fatigues, d'autre part le contentement et la fin de toutes les souffrances, est de nature, si elle est appliquée avec tact et discernement, à favoriser le développement de notre force économique, à produire la détente nécessaire à un mouvement d'esprit poussé à outrance.

L'essai qui a été tenté au Congo, qui est en plein développement, est bien fait pour convertir ceux qui sont hostiles à l'idée coloniale. Jusqu'ici le Congo ne nous a coûté qu'une *avance* de quelques millions, un peu plus qu'a exigé la construction du palais de justice à Bruxelles. En effet, sans parler des actions souscrites pour le chemin de fer du Congo, — ce qui constitue un *placement* productif, l'exploitation partielle le démontre déjà, — l'État belge a fait au Gouvernement de l'État indépendant

des avances qui, en 1900, représenteront une somme de 31 850 000 fr., somme qui ne constitue qu'une sortie de caisse momentanée et qui doit être remboursée au Trésor. Nous ne faisons pas mention de l'emprunt à lots émis par l'État indépendant, puisque cet emprunt n'a rien coûté au Gouvernement belge, dont la garantie n'a pas même été sollicitée.

Pas même 32 millions ! Et il résulte des chiffres produits à la Chambre des représentants par M. Helleputte que, de 1889 à 1895, le total des achats et dépenses *faites en Belgique* par l'État indépendant, les compagnies commerciales et la compagnie du chemin de fer s'élève à plus de 70 millions, soit donc plus du *double* des avances faites par l'État belge. Et la situation se présente, pour l'État indépendant, dans des conditions telles que M. de Smet de Naeyer, ministre des finances et chef du Cabinet, a pu déclarer qu'il n'y aura, « ni cette année, ni l'année prochaine, quoi que ce soit à demander aux Chambres en faveur de l'État du Congo, pour l'excellente raison, ajoutait M. de Smet de Naeyer, que l'aide que nous lui avons prêtée dans le passé a eu cet heureux résultat de lui permettre de développer ses ressources et de s'affranchir désormais de notre tutelle financière ».

Lors de l'essai de colonisation tenté à San Thomé de Guatémala, les adversaires de l'entreprise reprochèrent à ses auteurs de l'entrevoir à travers le prisme enchanteur de leurs espérances, et ils firent tomber l'affaire. Les faits ont montré que San Thomé n'était pas du tout un mirage trompeur. Aujourd'hui, pour le Congo, les chiffres ont prouvé d'ores et déjà que c'est une chose palpable, qui est en pleine gestation, qui vit, qui rapporte, ils parlent tellement haut que le doute n'est plus possible, et la progression constante du mouvement commercial, la part prépondérante qu'y prend la Belgique, les essais de culture couronnés de succès, tout convie à croire que

l'avenir commercial et économique du Congo réserve au pays qui l'adoptera des débouchés considérables.

Le Congo n'a donc rien coûté à la Belgique, il lui a rapporté déjà des profits, il promet de lui en donner de bien plus considérables encore.

Si le climat du Congo a tué beaucoup de Belges, l'histoire de la fondation des villes et des états nous dit que c'est là une fatalité pour ainsi dire inévitable. De pareilles morts honorent d'ailleurs un peuple, ce sont des semences de vie et de civilisation : Rome a été bâtie avec la moelle et les os des martyrs. Le climat d'ailleurs se domestique par l'habitation et le progrès, et comme le Congo — en grande partie — n'est pas destiné à une colonie de peuplement, le planteur, le commerçant qui ira là-bas pour faire fortune — ce qui lui sera d'autant plus facile à réaliser, en peu de temps, qu'il sera mieux pourvu d'argent — se gardera soigneusement contre les dangers du climat, il surveillera exactement ses vêtements, son habitation, sa nourriture, son travail, toutes précautions que ne peuvent prendre aujourd'hui l'explorateur, le soldat, le missionnaire.

L'Angleterre poursuit avec la ténacité de la race anglo-saxone l'exécution des articles de ce programme colonial grandiose dont on ne connaît que le titre : *Greater Britain*. La France lutte énergiquement pour la prépondérance politique en Afrique. L'Allemagne, jeune débutante dans l'expansion coloniale, fait montre d'une grande force de résistance, elle a inscrit sur son drapeau : *Excelsior*. Nous, Belges, nous avons des prétentions plus modestes, nous ne recherchons pas des accroissements territoriaux, nous ne voulons pas d'une PLUS GRANDE BELGIQUE par la force des armées et l'influence politique, mais par le commerce, par l'industrie, par la culture intellectuelle et morale de ses enfants.

Mais pour que cette conception, si bien préparée, se réalise, il faudra encore des sacrifices. Il faudra imprégner les jeunes générations de cet esprit d'initiative qui distingue les Anglais, il faudra réformer nos mœurs casanières, achever de gagner l'opinion publique. Les instituteurs, la presse, tous ceux qui parlent à l'intelligence, ont un rôle à jouer dans cet apprentissage ; l'enseignement universitaire doit franchement aborder les problèmes de la colonisation, les études coloniales.

Dans cet ordre d'idées, la *Société d'Études coloniales*, créée à l'initiative de M. le colonel d'artillerie Donny, officier d'ordonnance du Roi, a déjà produit, sous la direction active et éclairée de ce savant officier supérieur, des résultats considérables. La fondation de cette société est venue à l'heure voulue, le champ d'action qui est immense a été vigoureusement entamé, la moisson commence à se lever, c'est-à-dire le Congo, grâce aux études coloniales, se dégage peu à peu de l'obscurité dans laquelle ses adversaires essaient de le noyer. Le Congo mieux connu, apprécié à sa valeur, c'est la solution préparatoire, celle qui doit précéder la solution définitive du problème colonial.

Mais avant tout il faut que les mères belges ne retiennent plus inconsidérément — on aime les enfants non pour soi mais pour eux — leurs fils dans le cercle étroit du foyer familial. Sans une jeunesse audacieuse, pas de commerce possible, pas de colonies. Sans doute c'est une épreuve douloureuse que celle de la séparation, et le cœur de la mère doit en saigner cruellement. Mais, plus tard, si l'enfant, qu'une affection égoïste aura mal préparé pour les combats de l'existence, est réduit à une position mesquine, si, dans cet âpre combat pour la vie, il boit à la coupe de toutes les déceptions, s'il végète misérablement, croyez-vous qu'il soit reconnaissant à sa mère de l'avoir retenu près d'elle ? Tandis que, éclairées par la lumière

du devoir austère, si vous lancez courageusement vos jeunes gens, dès qu'ils sentiront les ailes leur pousser, sur la route des entreprises hardies et fécondes, si vous préparez au pays des générations *fortes*, vous aurez, mères belges, rendu à la patrie le plus éclatant des services. Vous aurez fait la *plus grande Belgique*.

E. Monthaye,
Capitaine commandant d'État-major,
Professeur à l'École de guerre de Belgique.

L'ÉVOLUTION DES THÉORIES PHYSIQUES

DU XVIIe SIÈCLE JUSQU'A NOS JOURS.

I.

Les théories de la physique moderne sont nées d'une réaction contre la philosophie scolastique ; il serait impossible de comprendre la génération de ces théories, de démêler la loi de leur évolution, si l'on faisait abstraction des doctrines philosophiques qu'elles prétendaient supplanter.

L'École vivait de la pensée d'Aristote, pensée expliquée, développée, et parfois altérée, en d'innombrables commentaires. Aristote a comme condensé l'esprit et la méthode de sa philosophie, presque au début de son œuvre, dans cette partie de l'*Organon* où il se propose de classer toutes les idées des hommes en un petit nombre de *catégories,* essentiellement distinctes et irréductibles.

Toutes les idées qui nous représentent des *substances* se rangent en une première catégorie ; toutes celles qui nous figurent des *accidents* se distribuent en d'autres catégories ; parmi les accidents qu'une substance peut présenter, les uns appartiennent à la catégorie de la *quantité,* les autres à la catégorie de la *qualité.*

Voici des sacs de blé ; chacun d'eux renferme un certain nombre de grains ; ce nombre est une quantité. Voici des temps de différente durée : des heures, des jours, des

années, des siècles ; ces durées sont des quantités. Voici des chemins de diverse longueur ; ces longueurs sont des quantités. Voici des champs différents de forme et d'aspect ; chacun de ces champs a une aire et cette aire est une quantité.

A ces attributs si différents, aux nombres, aux durées, aux longueurs, aux surfaces, pourquoi donne-t-on ce même nom de quantité ? Quels sont les caractères communs de ces notions dissemblables ?

Deux sacs de blé peuvent contenir le même nombre de grains, ou bien l'un d'entre eux peut en contenir plus que l'autre ; deux temps peuvent avoir la même durée ou des durées inégales ; de deux chemins différents, l'un peut être aussi long, moins long, plus long que l'autre ; deux champs peuvent avoir la même superficie ou des superficies différentes ; nous saisissons là un premier caractère commun à tous ces attributs auxquels convient le nom de quantités ; tous, ils sont capables d'*égalité* ou d'*inégalité*.

Mais ce n'est pas là la seule marque distinctive qui serve à définir la catégorie de la quantité.

Prenez diverses mesures de blé, qui renferment des nombres différents de grains ; versez-les toutes ensemble dans un même sac ; ce sac contient maintenant un certain nombre de grains ; ce nombre surpasse celui que contenait chacune des mesures ; quel que soit l'ordre dans lequel vous mêliez toutes ces mesures de blé, ce nombre demeure le même ; il est la *somme* des nombres de grains de blé que renfermait chaque mesure.

Prenez divers temps, égaux ou inégaux ; leur succession formera un nouveau temps, de plus grande durée que chacun d'eux, mais dont la durée ne dépendra pas de l'ordre dans lequel les divers temps partiels se seront succédé.

Prenez des chemins différents, placez-les bout à bout ; leur suite sera un nouveau chemin, plus long que chacun des premiers ; que l'on change la manière de placer ceux-ci

les uns au bout des autres, la forme du chemin obtenu pourra bien changer, mais la longueur de ce chemin demeurera invariable.

Prenez des surfaces de forme variée ; juxtaposez-les ; leur réunion formera une nouvelle surface, plus grande que chacune des premières ; le mode de juxtaposition de celles-ci influe sur la forme de la surface résultante, mais non sur l'aire de cette surface.

Si donc un attribut appartient à la catégorie de la quantité, on pourra grouper les objets en lesquels se rencontre cet attribut de telle manière que l'objet complexe résultant de ce groupement présente le même attribut, mais à un plus haut degré ; et ce degré sera indépendant de l'ordre qui a présidé au groupement ; c'est ce caractère que l'on exprime en ces termes : les quantités de même espèce sont susceptibles d'*addition*.

C'est parce que les quantités présentent tous les caractères que nous venons d'analyser que l'on peut toutes les figurer au moyen d'une espèce particulière de quantités, la première et la plus simple de toutes, au moyen des *nombres ;* une opération bien connue, la *mesure,* effectue cette substitution des nombres aux quantités, substitution précieuse, qui permet de réunir en une science unique, l'*Arithmétique,* non seulement l'étude des nombres, mais encore l'étude générale de toute quantité.

Égalité, inégalité, addition, ces marques définissent nettement la catégorie de la quantité ; hors de ce domaine rigoureusement délimité s'étend la catégorie illimitée de la qualité. « Qualité, dit Aristote, est un de ces mots qui sont pris en beaucoup de sens. » Qualité, la forme d'une figure de géométrie, qui en fait un cercle ou un triangle ; qualités, les propriétés sensibles des corps, le chaud et le froid, le clair et l'obscur, le rouge et le bleu ; être en bonne santé, qualité ; être vertueux, qualité ; être grammairien, géomètre ou musicien, qualités.

« Il est des qualités qui ne sont pas susceptibles de plus

ou de moins ; un cercle n'est pas plus ou moins circulaire ; un triangle n'est pas plus ou moins triangulaire. Mais la plupart des qualités sont susceptibles de plus ou de moins ; elles sont capables d'*intensité ;* une chose blanche peut devenir plus blanche. »

Entre l'intensité d'une qualité et la grandeur d'une quantité, quelle différence !

Le grand nombre de grains que renferme un sac de blé peut toujours être obtenu par la réunion de monceaux de blé dont chacun renferme une moindre quantité de grains ; un siècle est une succession d'années ; une année, une succession de jours, d'heures, de minutes ; un chemin long de plusieurs lieues se parcourt en mettant bout à bout les brefs segments que le marcheur franchit à chaque pas ; un champ de grande étendue peut se décomposer en parcelles de moindre surface. Une quantité, quelle qu'elle soit, peut toujours être obtenue par l'addition de quantités de même espèce et de moindre grandeur.

Rien de semblable dans la catégorie de la qualité. Juxtaposez plusieurs corps également rouges ; leur ensemble est du même rouge, il n'est pas d'un rouge plus vif ; réunissez deux corps aussi chauds l'un que l'autre ; leur ensemble est aussi chaud que chacun d'eux, il n'est pas plus chaud ; entassez des boules de neige, disait Diderot, vous n'arriverez pas à chauffer un four. En général une qualité, prise avec une intensité déterminée, ne peut se former par voie d'addition au moyen de la même qualité, prise avec une intensité moindre. Le mot même d'addition n'a plus de sens dans la catégorie de la qualité et la mesure n'y a plus de prise.

Seule parmi les sciences, l'arithmétique laisse de côté la considération de toute qualité, et contemple uniquement les lois de la quantité. Déjà la géométrie rencontre des qualités parmi les objets de ses recherches, car la forme des diverses figures est qualité. Quant à la physique, elle est essentiellement l'étude des qualités sensibles des corps ;

non pas que la considération de la quantité n'ait aucune place en cette science, car « les corps physiques présentent des volumes, des surfaces, des lignes et des points, choses dont s'occupe le mathématicien », en sorte que certaines parties de la physique, l'astronomie par exemple, sont en même temps des sciences mathématiques; mais, tandis que le géomètre étudie les grandeurs et les figures d'une manière abstraite, en les séparant des corps naturels où elles se rencontrent accompagnées de qualités, le physicien, lui, ne peut rejeter ces qualités hors de ses spéculations; selon la comparaison naïve qu'emploie saint Thomas d'Aquin, après Aristote, l'un étudie la courbure d'un nez sans se soucier du nez qu'elle profile, l'autre s'occupe du nez en chair et en os où cette courbure se rencontre.

Le géomètre ne connaît dans les corps qu'une seule espèce de modifications, le changement de figure et de position dans l'espace, le *mouvement local;* le physicien conçoit et analyse un *mouvement* infiniment plus général qui embrasse, en ses formes diverses, toute sorte de changement dans la substance et les qualités des corps; mouvement, le mouvement local, par lequel les corps changent de figure et de position; mais aussi mouvement, l'acte par lequel une qualité devient plus ou moins intense, par lequel un corps devient plus ou moins chaud, une source de lumière plus ou moins éclatante; mouvement, l'opération par laquelle les qualités se transforment les unes dans les autres, par laquelle un solide devient fluide, un liquide se change en vapeur; mouvement, l'apparition ou la disparition d'une qualité, l'électrisation d'un morceau d'ambre que l'on frotte, l'extinction d'un flambeau que l'on souffle; mouvement, la combinaison qui unit les éléments simples pour former des mixtes, la décomposition qui résout les mixtes en leurs éléments. Telle est l'infinie variété des mouvements qui s'offrent aux méditations du physicien, mais qui échappent aux raisonnements du mathématicien, car les attributs qui changent en ces mouvements sont qualités et non pas quantités.

II.

Sur cette base si simple, si large, si solide, quel édifice incohérent, mesquin, caduc avait construit la Scolastique à son déclin, on le sait de reste; au lieu d'étudier la nature, on en demandait les secrets à des commentaires étroits et étranges où l'on tourmentait et déformait la pensée d'Aristote; au lieu de chercher à découvrir les lois qui relient les uns aux autres les divers phénomènes physiques, on se contentait d'attribuer chacun d'eux à une qualité nouvelle des corps, à une vertu spécifique, à une forme substantielle et l'on pensait par là en dévoiler la cause dernière; la légèreté mouvante, l'horreur du vide, les sympathies et les antipathies de toute espèce formaient un chaos de dénominations bizarres et d'explications puériles ou saugrenues; telle était la physique à la fin du XVIe siècle.

Cette science en était arrivée à ce point de provoquer, chez les esprits quelque peu soucieux de rigueur et épris de clarté, un sentiment voisin du dégoût; dans leur horreur des pédantesques sornettes qu'ils entendaient débiter chaque jour sous l'autorité d'Aristote, ils en étaient arrivés à confondre la grande œuvre du Stagyrite et des maîtres de l'École, tels que saint Thomas d'Aquin, avec le ridicule et futile verbiage de leurs derniers héritiers.

« Aristote, s'écriait Bacon, a corrompu la philosophie naturelle avec sa dialectique; il a voulu construire le monde avec ses catégories... La première idée nous a valu les qualités premières élementaires; la seconde les propriétés occultes et les vertus spécifiques; l'une et l'autre reviennent à un ordre de vaines spéculations, où l'esprit se repose, croyant juger d'un seul trait les choses, et qui le détourne des connaissances solides. » Et à l'*Organon* d'Aristote, Bacon opposait le *Novum organum*.

Étrange œuvre que ce livre, qui se prétendait la logique

de la science à venir ! A son attaque contre les qualités et vertus que considère la philosophie scolastique, Bacon donnait cette conclusion : « Mais, négligeant ces distinctions, si l'on observe, par exemple, qu'il y a dans les corps un principe d'attraction mutuelle, en telle façon qu'ils ne souffrent pas que la continuité de la nature soit rompue et déchirée et que le vide s'y produise,... ou si l'on dit qu'il y a dans les corps une tendance à s'agréger aux masses de nature semblable, les corps denses tendant vers l'orbe de la terre, les corps légers et rares vers l'orbe céleste , ces distinctions et d'autres semblables seront les véritables genres physiques de mouvements. Les autres, au contraire, sont purement logiques et scolastiques. »

La nouvelle physique gardera donc de l'héritage scolastique l'horreur du vide, les sympathies et antipathies, la légèreté et la gravité ; à l'alchimie, elle empruntera son but qui est « de donner à l'argent la couleur de l'or, ou un poids plus considérable,... ou la transparence à quelque pierre non diaphane, ou la ténacité au verre, ou la végétation à quelque corps non végétant ».

Pour obtenir ces merveilleux résultats, il faut « mettre en lumière la texture et la constitution vraie des corps, d'où dépend dans les choses toute propriété et vertu occulte et, comme on dit, spécifique ».

Quelle méthode suivra-t-on pour parvenir à cette connaissance approfondie, intime, de la nature ? On dressera, en chaque investigation, une table des faits positifs, une table des faits négatifs, une table de degrés ou de comparaisons, une table d'exclusions et de rejets ; on distinguera vingt-sept espèces de faits privilégiés que désigneront des dénominations bizarrement allégoriques : faits de migrations, faits indicatifs, limitrophes, hostiles, faits de la croix, de la lampe, de divorce, du cours d'eau, de la verge...

Bacon nous donne-t-il quelque exemple qui nous permette d'apprécier et de saisir sur le vif le fonctionnement

de ce merveilleux instrument ? Il emploie sa méthode à cueillir une « première vendange sur la forme de la chaleur » et voici le suc de cette vendange : « La chaleur est un mouvement expansif, combattu, qui opère dans les molécules des corps. Au caractère de l'expansion, il faut ajouter ceci : un mouvement du centre à la circonférence, joint à un mouvement de bas en haut. A cet autre caractère du mouvement, action moléculaire, il faut ajouter que l'action se fait sans lenteur, avec une certaine rapidité et même de l'impétuosité. »

Le XVIIIe siècle, et le nôtre après lui, ont voulu voir dans le *Novum organum* ce que Bacon avait souhaité d'y mettre : le programme de la physique des temps modernes. En fait, ce livre n'a exercé aucune influence sur le développement de la science expérimentale ; au moment où Bacon l'écrivait, la nouvelle physique trouvait en Galilée son véritable instaurateur.

III.

Par son exemple, plus que par ses préceptes, Galilée ramena les physiciens à l'étude de la nature ; il montra comment il fallait conduire une expérience, comment il fallait en interpréter les résultats, afin d'obtenir la loi qui relie entre eux les phénomènes physiques d'un même groupe. Dans ses grandes lignes, la méthode expérimentale a été tracée le jour où le premier homme a cherché à se rendre compte des choses qui l'entouraient ; mais, plus que tout autre, Galilée a contribué à lui donner, par l'emploi raisonné des instruments, par l'usage de la langue et de la déduction géométriques, la forme précise, systématique, scientifique, qui caractérise la physique moderne.

Galilée n'aimait pas à introduire en physique les qualités et les vertus spécifiques que considéraient les scolastiques; dans ses *Dialogues*, un des interlocuteurs rappelle l'expli-

cation du flux et du reflux proposée par Képler : la Lune serait douée d'une vertu attractive sur les eaux de la mer. « Avec ces deux mots, sympathie et antipathie, s'écrie Galilée par la bouche de l'interlocuteur Sagredo, vos physiciens parviennent à rendre compte d'un grand nombre d'accidents et de phénomènes que nous voyons s'accomplir journellement dans la nature. Mais cette manière de philosopher a, selon moi, une grande analogie avec la manière de peindre qu'avait un de mes amis ; avec de la craie, il écrivait sur la toile : ici, je veux une fontaine avec Diane et ses nymphes, ainsi que quelques lévriers ; là, un chasseur avec une tête de cerf ; plus loin, une campagne, un bocage, une colline ; puis il laissait l'artiste peindre toutes ces choses et s'en allait convaincu qu'il avait peint la métamorphose d'Actéon ; il n'avait mis que des noms. »

Galilée, si sévère pour la sympathie que Képler attribuait à la Lune et aux eaux de la mer, ne parvenait pas à proscrire de sa physique toutes les qualités occultes ; il parlait encore de la gravité des corps ; un jour, cependant, Newton devait identifier la vertu spécifique que Galilée gardait dans ses raisonnements avec celle qu'il poursuivait de ses railleries.

IV.

Chasser entièrement les qualités de l'étude des choses matérielles, c'est le but et comme la caractéristique de la physique cartésienne.

Parmi les sciences, l'arithmétique seule est pure de toute notion empruntée à la catégorie de la qualité ; seule, elle est conforme à l'idéal que Descartes propose à la science entière de la nature.

Dès la géométrie, l'esprit se heurte à l'élément qualitatif, car cette science demeure « si astreinte à la consi-

dération des figures qu'elle ne peut exercer l'entendement sans fatiguer beaucoup l'imagination ». « Le scrupule que faisaient les anciens d'user des termes de l'arithmétique en la géométrie, qui ne pouvait procéder que de ce qu'ils ne voyaient pas assez clairement leur rapport, causait beaucoup d'obscurité et d'embarras dans la façon dont ils s'expliquaient. » Cette obscurité, cet embarras disparaîtront si l'on chasse de la géométrie la notion qualitative de forme, de figure, pour n'y conserver que la notion quantitative de distance, que les équations qui relient les unes aux autres les distances mutuelles des points que l'on étudie. Bien que leurs objets soient différents, les diverses branches des mathématiques ne considèrent en ces objets « autre chose que les divers rapports ou proportions qui s'y trouvent », en sorte qu'il suffit de traiter ces proportions en général par les voies de l'algèbre, sans se soucier des objets où elles se rencontrent, des figures où elles sont réalisées ; par là, « tout ce qui tombe sous la considération des géomètres se réduit à un même genre de problèmes, qui est de chercher la valeur des racines de quelque équation » ; les mathématiques entières sont ramenées à la science des nombres ; on n'y traite que des quantités, les qualités n'y ont plus aucune place.

Les qualités chassées de la géométrie, il les faut maintenant chasser de la physique ; pour y parvenir, il suffit de réduire la physique aux mathématiques, devenues la science de la seule quantité ; c'est l'œuvre que va tenter Descartes. « Je ne reçois point de principes en physique, dit-il, qui ne soient aussi reçus en mathématiques. »

Qu'est-ce, tout d'abord, que la matière ? « Sa nature ne consiste pas en la dureté, ni aussi en la pesanteur, chaleur, et autres qualités de ce genre, » mais seulement en « l'étendue en longueur, largeur et profondeur ». Ce n'est rien autre que cette matière « divisible, mobile et douée de figure que les géomètres nomment quantité, et qu'ils prennent pour objet de leurs démonstrations ». La matière

est donc quantité ; la quantité d'une certaine matière, c'est le volume qu'elle occupe ; un vaisseau renferme autant de matière, qu'il soit rempli de mercure ou rempli d'air. « Ceux qui prétendent distinguer la substance matérielle de l'étendue ou de la quantité, ou bien ne mettent aucune idée sous le nom de substance, ou bien ont l'idée confuse d'une substance immatérielle. »

Qu'est-ce que le mouvement ? Encore une quantité. Multipliez la quantité de matière que renferme chacun des corps d'un système par la vitesse qui anime ce corps ; ajoutez ensemble tous ces produits, et vous aurez la quantité de mouvement du système ; tant que le système ne heurtera aucun corps étranger qui lui cède du mouvement ou qui lui en emprunte, il gardera une quantité de mouvement invariable.

Ainsi, dans tout l'univers, est répandue une matière unique, homogène, dont nous ne connaissons rien sinon qu'elle est étendue ; cette matière est divisible en parties de diverses figures et ces parties peuvent se mouvoir les unes par rapport aux autres ; telles sont les seules propriétés véritables de ce qui forme les corps ; à ces propriétés doivent se ramener toutes les apparentes qualités qui affectent nos sens. Le but de la physique cartésienne est d'expliquer comment se fait cette réduction.

Qu'est-ce que la gravité ? L'effet produit sur les corps par des tourbillons de matière subtile. Qu'est-ce qu'un corps chaud ? Un corps « composé de petites parties qui se remuent séparément l'une de l'autre d'un mouvement très prompt et très violent ». Qu'est-ce que la lumière ? Une pression exercée sur l'éther par le mouvement des corps enflammés et transmise instantanément aux plus grandes distances. Toutes les qualités des corps, sans aucune omission, se trouvent expliquées par une théorie où l'on ne considère que l'étendue géométrique, les diverses figures que l'on y peut tracer et les divers mouvements dont ces figures sont susceptibles. « L'univers est une

machine en laquelle il n'y a rien du tout à considérer que les figures et les mouvements de ses parties. » Ainsi, la science entière de la nature matérielle est réduite à une sorte d'arithmétique universelle d'où la catégorie de la qualité est radicalement bannie.

V.

Il serait difficile d'imaginer, à notre époque, l'enthousiasme extraordinaire qui accueillit la physique de Descartes. La physique, qui avait été jusque-là le domaine des entités obscures, des vertus occultes, des sympathies et des antipathies les plus étranges comme les plus stériles, devenait claire et ordonnée comme la géométrie ; les admirables découvertes que renfermaient la *Dioptrique* et les *Météores* étaient, d'ailleurs, de sûrs garants de la nouvelle méthode.

La vogue de cette physique, qui démontait l'univers aussi aisément qu'un horloger sépare les rouages d'une montre, qui expliquait le mécanisme de la nature aussi clairement que celui d'un moulin, s'étendit bien au-delà du cercle des savants, et le médecin de Molière était assuré de soulever le fou rire du parterre en invoquant la *virtus dormitiva* de l'opium.

Le principe qui servait de base à la physique cartésienne : tout, dans le monde matériel, s'explique par l'étendue et le mouvement, n'eut bientôt que de rares adversaires parmi les savants dignes de ce nom. Toutefois, si le principe demeurait incontesté, les applications que Descartes en avait faites ne tardèrent pas à être discutées.

Descartes avait déclaré infinie la vitesse de la lumière, ajoutant que sa physique serait renversée de fond en comble si cette assertion était controuvée ; Rœmer démontrait que cette vitesse était finie, quoique très grande, et en faisait connaître la valeur ; aussi Huygens était-il contraint d'écrire, dans son *Traité de la Lumière :* « Il m'a

toujours semblé, et à beaucoup d'autres avec moi, que mesme M. Des Cartes, qui a eu pour but de traitter intelligiblement de la physique et qui assurément y a beaucoup mieux réussi que personne avant luy, n'a rien dit qui ne soit plein de difficultez, ou mesme inconcevable, en ce qui est de la lumière et de ses propriétéz. »

Le même Huygens écrivait, en son *Discours de la cause de la pesanteur* : « M. Descartes a mieux reconnu que ceux qui l'ont précédé, qu'on ne comprendrait jamais rien davantage dans la Physique, que ce qu'on pourrait rapporter à des principes qui n'excèdent pas la portée de notre esprit, tels que sont ceux qui dépendent des corps, considérez sans qualitez, et de leurs mouvements. Mais comme la plus grande difficulté consiste à faire voir comment tant de choses diverses sont effectuées par ces seuls principes, c'est à cela qu'il n'a pas réussi dans plusieurs sujets particuliers qu'il s'est proposé d'examiner ; desquels est entre autres, à mon avis, celui de la Pesanteur. »

Parfois même Huygens, plus audacieux, va jusqu'à révoquer en doute les principes essentiels de la physique cartésienne. « Pour ce qui est du vuide, dit-il, je l'admets sans difficulté, et mesme je le crois nécessaire pour le mouvement des petits corpuscules entre eux, n'estant point du sentiment de M. Des Cartes qui veut que la seule étendue fasse l'essence du corps ; mais y ajoutant encore la dureté parfaite qui le rende impénétrable et incapable d'être rompu ni écrasé. »

La vogue même de la réforme cartésienne la compromettait en suscitant à Descartes une foule de disciples médiocres et ignorants, prompts à inventer les mécanismes les plus compliqués et les plus bizarres pour rendre compte de phénomènes qu'ils ne daignaient même pas étudier ; les tourbillons de matière subtile et les corpuscules cannelés ne se refusaient à aucune explication ; Descartes, d'ailleurs, avait prêché d'exemple, par sa hâte orgueilleuse à comprendre, dans son système, tous les effets de la nature.

Ces cartésiens, qui ne le cédaient guère en dévotion ridicule envers la parole du Maître aux docteurs scolastiques de la dernière décadence, Pascal les avait rencontrés en la personne du P. Noël, l'auteur du *Plein du Vuide*, le physicien qui définissait la lumière : « un mouvement luminaire des corps transparents qui sont mûs luminairement par les corps lucides » ; aussi l'auteur des *Pensées* s'écriait-il : « Il faut dire en gros : cela se fait par figure et mouvement, car cela est vrai. Mais de dire quels et composer la machine, cela est ridicule ; car cela est inutile, et incertain, et pénible. Et quand cela serait vrai, nous n'estimons pas que toute la philosophie vaille une heure de peine. »

VI.

Pascal n'allait pas jusqu'à révoquer en doute le principe même de la réforme cartésienne, jusqu'à rejeter la réduction de la physique entière à l'étude de la figure et du mouvement, jusqu'à proposer le retour aux qualités de l'École. Leibniz eut cette audace.

Leibniz avait rencontré de ces gens qui croyaient « presque aussy fort aux préceptes et aux sentiments de M. Des Cartes qu'à la parole de Dieu » ; qui remplaçaient l'étude de la nature par le commentaire des *Principes de la philosophie* ou du *Traité du monde*, comme les scolastiques par le commentaire des *Physiques* ; sans doute, la méchante humeur causée par l'étroitesse de tels esprits explique l'âpreté avec laquelle il sape les fondements de la philosophie cartésienne, âpreté telle qu'un de ses contemporains pouvait écrire, avec quelque apparence de justice : « Il y a longtemps qu'il semble que M. Leibniz veut établir sa réputation sur les ruines de celle de M. Descartes. » Mais pour combattre Descartes, Leibniz avait d'autres raisons, plus profondes et plus purement scientifiques.

En réduisant la matière à la seule étendue géométrique, Descartes réduisait par le fait même le mouvement au seul mouvement que connaissent les géomètres, au changement de position d'une figure par rapport à une autre figure, au mouvement *relatif*. Il le définit : « Le transport d'une partie de la matière, ou d'un corps, du voisinage de ceux qui le touchent immédiatement, et que nous considérons comme en repos, dans le voisinage de quelque autre. »

Lorsque deux corps s'éloignent ou se rapprochent l'un de l'autre, nous pouvons dire qu'un mouvement s'est produit dans le système de ces deux corps ; mais il nous est loisible d'attribuer ce mouvement exclusivement à l'un de ces deux corps, ou bien exclusivement à l'autre, ou bien encore de le partager entre eux ; toute attribution de mouvement à un corps suppose que l'on attribue le repos à un autre corps, pris comme terme de comparaison ; mais ces attributions sont arbitraires ; on est toujours libre de les renverser ; il n'y a pas de mouvement absolu.

C'est là une des conséquences essentielles du système de Descartes ; à ceux qui l'accusaient de ne chercher dans l'affirmation que tout mouvement est relatif qu'un biais pour éviter une condamnation semblable à celle de Galilée, le grand géomètre répondait dédaigneusement qu'ils ne comprenaient rien à sa philosophie.

Ce principe que tout mouvement est relatif, que le mouvement absolu est un non-sens, doit dominer la mécanique tout entière, pour quiconque admet la réduction de la matière à la seule étendue ; il domine, en effet, la mécanique cartésienne ; la loi fondamentale sur laquelle celle-ci repose, la conservation de la quantité de mouvement, s'accorde avec ce principe.

Malheureusement, la conservation de la quantité de mouvement est une loi inadmissible ; la mécanique cartésienne est fausse ; de toute nécessité, il la faut abandonner pour suivre les règles de la dynamique ébauchée par

Galilée, achevée par Huygens et Leibniz ; et cette nouvelle dynamique, acceptée sans conteste presque aussitôt que découverte, ne peut se contenter de l'hypothèse qui réduirait le mouvement au seul changement de position mutuelle des corps ; la notion de mouvement relatif ne lui suffit pas ; elle exige impérieusement que l'idée du mouvement absolu ait un sens, qu'elle corresponde à quelque chose de réel ; si la situation relative de deux corps a varié, il ne lui est pas indifférent d'attribuer à l'un ou à l'autre des deux corps le mouvement qui a produit cette variation ; si la distance du Soleil à la Terre a augmenté ou diminué, il ne lui est pas indifférent que ce soit par l'effet du mouvement de la Terre ou par l'effet du mouvement du Soleil.

« Tout cela fait connoistre, déclare Leibniz, qu'il y a dans la nature quelque autre chose que ce qui est purement géométrique, c'est-à-dire que l'étendue et son changement tout nud. Et à le bien considérer, on s'aperçoit qu'il y faut joindre quelque notion supérieure ou métaphysique, sçavoir, celle de la substance, action et force. »... « Quoyque je sois persuadé que tout se fait mécaniquement dans la nature corporelle, je ne laisse pas de croire aussi, que les principes mêmes de la mécanique, c'est-à-dire les premières loix du mouvement, ont une origine plus sublime que celle que les pures mathématiques peuvent fournir. ».... « Ainsi je trouve que dans la nature, outre la notion de l'étendue, il faut employer celle de la force qui rend la matière capable d'agir et de résister. ».... « Cette notion de la *force* est très intelligible, quoyqu'elle soit du ressort de la métaphysique. »

S'il y a dans la substance matérielle autre chose que l'étendue en longueur, largeur et profondeur, autre chose que la figure géométrique, il faut bien que ce quelque chose soit une vertu, une forme, appartienne, en un mot, à la catégorie de la qualité. « Je sçay que j'avance un grand paradoxe en prétendant de réhabiliter en quelque

façon l'ancienne philosophie et de rappeler *postliminio* les formes substantielles presque bannies. » ... « J'ay esté longtemps persuadé de la vanité de ces estres, que j'ay esté enfin obligé de reprendre malgré moy et comme par force, après avoir fait moy-même des recherches qui m'ont fait reconnoistre que nos modernes ne rendent pas assez de justice à saint Thomas et d'autres grands hommes de ce temps-là, et qu'il y a dans les sentiments des philosophes et théologiens scolastiques bien plus de solidité qu'on ne s'imagine, pourveu qu'on s'en serve à propos et en leur lieu. »

Non pas qu'il faille approuver la manière ridicule dont les scolastiques de la décadence traitaient la physique. « Je demeure d'accord que la considération de ces formes ne sert de rien dans le détail de la physique et ne doit point être employée à l'explication des phénomènes en particulier. Et c'est en quoy nos scholastiques ont manqué, et les médecins du temps passé à leur exemple, croyant de rendre raison des propriétés des corps en faisant mention des formes et des qualités, sans se mettre en peine d'examiner la manière de l'opération, comme si on voulait se contenter de dire qu'une horloge a la qualité horodictique provenante de sa forme, sans considérer en quoy tout cela consiste. »

Le physicien moderne se gardera, au contraire, de faire un appel direct aux qualités et aux formes substantielles pour expliquer les phénomènes qu'il étudie. Pour lui, tout ce qu'il y a de qualitatif en un corps se réunira, se condensera en une notion unique, celle de la force que ce corps exerce et subit ; au moyen de cette force, jointe à la figure et au mouvement, il devra rendre compte des phénomènes que nous présente la nature corporelle ; il devra donc les expliquer mécaniquement, mais sa mécanique renfermera un élément, la force, qui « est quelque chose de différent de la grandeur, de la figure et du mouvement », qui ne se peut réduire en entier à la catégorie de la quantité.

« Je conclus qu'il est important de rétablir la réputation de la philosophie de saint Thomas et de tant d'autres habiles gens dont les méditations, que les esprits populaires décrient, ont plus de solidité qu'on ne pense. » Quant à Descartes, « on oubliera bientôt le beau roman de physique qu'il nous a donné ».

VII.

La voix de Leibniz retentit dans le désert.

Elle parlait au nom de la métaphysique, et les physiciens avaient cessé de se soumettre à l'autorité de cette science pour ne plus suivre que la méthode expérimentale ; aussi leur attention était-elle tout entière fixée sur les admirables résultats que cette méthode fournissait à Newton ; mais, par une coïncidence étrange, la physique que Newton proposait au nom de l'induction expérimentale était exactement construite sur le plan que Leibniz avait tracé à la lumière de l'intuition métaphysique.

Comme le demande Leibniz, la physique de Newton repose entièrement sur l'emploi de ces trois notions : la matière, le mouvement, et la force, attractive ou répulsive, qui s'exerce entre les diverses parties des corps.

S'agit-il d'expliquer la chute des graves, les mouvements des planètes, des satellites et des comètes, le flux et le reflux de la mer ? Il suffit d'admettre que deux particules matérielles quelconques exercent l'une sur l'autre une force attractive proportionnelle au produit des masses qu'elle attire et en raison inverse du carré de la distance qui sépare ces masses. S'agit-il d'expliquer la réflexion et la réfraction des rayons de lumière ? Des forces exercées à petite distance par les corps polis ou transparents sur les projectiles ténus qui constituent la lumière fournissent l'explication demandée. Que sont les actions chimiques, la cohésion des solides, les phénomènes de

capillarité étudiés par Hawksbee? L'effet de forces attractives s'exerçant à petite distance entre les molécules des corps, suivant d'autres lois que l'attraction de gravité. Des actions moléculaires analogues, mais répulsives, engendrent le ressort des gaz. Les actions électriques et magnétiques, au contraire, plus semblables à la force de gravitation, sont sensibles même à une grande distance. Selon cette physique nouvelle, « la nature entière serait très simple et constamment d'accord avec elle-même ; effectuant, en effet, tous les grands mouvements des corps célestes par l'attraction de gravité, qui est mutuelle entre tous ces corps ; et presque tous les mouvements plus petits de ses particules par quelque autre force attractive et répulsive qui agit mutuellement entre ces particules ».

Que sont ces forces qui s'exercent à distance, grande ou petite, entre les diverses parties de la matière ? Question réservée au métaphysicien et dont, de l'avis de Newton comme de celui de Leibniz, le physicien n'a pas à se préoccuper ; il lui suffit d'avoir donné des phénomènes une explication où n'interviennent que les notions de matière, de mouvement et de force ; il n'a pas à pousser plus loin son analyse. C'est ce que Newton déclare formellement au moment de clore ses *Principes mathématiques de la philosophie naturelle :*

« Jusqu'ici, dit-il, j'ai rendu compte des phénomènes que nous offrent les cieux et la mer par le moyen de la force de gravité ; mais à cette gravité, je n'ai pas encore assigné de cause... Je n'ai pu, jusqu'à ce jour, tirer des phénomènes la raison d'être des propriétés de la gravité, et je ne fais point d'hypothèses. En effet, tout ce qui ne se peut déduire des phénomènes doit se nommer *hypothèse ;* et les hypothèses, qu'elles soient métaphysiques ou physiques, qu'elles invoquent les qualités occultes ou le mécanisme, n'ont point place en *philosophie expérimentale.* »

VIII.

Cette manière de traiter la physique, si contraire aux habitudes imprimées dans les esprits par Descartes, semblait surprenante à ceux, nombreux encore à cette époque, qui suivaient le sentiment de ce philosophe ; la physique newtonnienne n'était-elle pas un retour mal dissimulé aux qualités occultes, aux sympathies et aux antipathies de l'École ? Est-ce expliquer un phénomène que l'attribuer à une action attractive ou répulsive dont la nature et l'origine demeurent inconnues ?

Je ne puis, déclare Huygens, admettre l'attraction mutuelle que Newton attribue aux petites parties des corps, « parce que je crois voir clairement que la cause d'une telle attraction n'est point explicable par aucun principe de méchanique, ni des règles du mouvement... Ce serait autre chose si on supposait que la pesanteur fust une qualité inhérente de la matière corporelle. Mais c'est à quoy je ne crois pas que M. Newton consente, parce qu'une telle hypothèse nous éloignerait fort des principes mathématiques ou méchaniques ».

« *Tout se fait dans le monde par la matière et le mouvement*, écrivent en 1746 Daniel et Jean II Bernoulli. Ce principe de Descartes a quelque chose de si frappant, et il paraît si clair au premier abord, qu'on peut s'étonner qu'il ait été contesté, je ne dirai pas par quelqu'un des anciens philosophes, mais par nos plus grands philosophes modernes, tels que Newton et un grand nombre d'autres que son autorité a entraînés, et qui tous ont introduit le principe de l'attraction mutuelle de la matière, existante et innée dans la matière même, et produite uniquement par la volonté immédiate et efficace de Dieu. Ce principe ne passe-t-il pas notre raison ? » Daniel et Jean Bernoulli ajoutaient modestement, il est vrai : « On aurait tort, cependant, de vouloir nier tout ce que l'entendement

humain a de la peine à comprendre, et dont la réalité ne laisse pas de se faire sentir par les effets. »

Un des disciples les plus scrupuleux et les plus logiques de Descartes, Gamaches, se montre encore plus sévère pour Newton : « Sentant que la physique le gênerait sans cesse, dit-il, il la bannit de sa philosophie ; et, de peur d'être forcé de réclamer quelquefois son secours, il eut soin d'ériger en loix primordiales les causes intimes de chaque phénomène particulier ; par là, toute difficulté fut applanie, son travail ne roula plus que sur des sujets traitables qu'il sçût assujettir à ses calculs : un phénomène analysé géométriquement devint pour lui un phénomène expliqué ; ainsi cet illustre rival de M. Descartes eut bientôt la satisfaction singulière de se trouver grand philosophe par cela seul qu'il était grand géomètre. »

Ces attaques ne demeuraient pas sans riposte.

A ceux qui l'accusaient de confondre l'exposition mathématique d'un phénomène avec l'explication de ce phénomène et de revenir par là aux déplorables errements des physiciens scolastiques, Newton répondait déjà, dans son *Optique :* « Expliquer chaque propriété des choses en les douant d'une qualité spécifique occulte par laquelle seraient engendrés et produits les effets qui se manifestent à nous, c'est ne rien expliquer du tout. Mais tirer des phénomènes deux ou trois principes généraux de mouvement ; expliquer ensuite toutes les propriétés et les actions des corps au moyen de ces principes clairs, c'est vraiment, en philosophie, un grand progrès, lors même que les causes de ces principes ne seraient pas découvertes ; c'est pourquoi je n'hésite pas à proposer les principes du mouvement, tout en laissant de côté la recherche des causes. »

D'ailleurs, les cartésiens sont-ils bien venus de reprocher à Newton le retour aux qualités occultes, de traiter la gravitation de cause occulte ? Qu'est-ce donc qu'une cause occulte ? Est-ce celle dont l'existence est clairement révélée par l'observation, encore que sa nature demeure

obscure ? N'est-ce pas plutôt celle que l'on imagine sans preuve, pour les besoins de sa cause ? Quels physiciens font le plus fréquent appel à de telles causes occultes ? Sont-ce les newtoniens, ou bien les tenants de l'École cartésienne, qui, au lieu de se livrer à l'étude expérimentale de la nature, feignent partout des tourbillons de matière subtile, insaisissables à tous les sens, traversant tous les corps, et toujours exactement doués des propriétés requises pour rendre compte des phénomènes les plus embarrassants ? « Leurs spéculations ne sont qu'un tissu d'hypothèses, malgré le soin qu'ils prennent de ne raisonner que selon les lois de la mécanique. Ce peut être une belle fable qu'ils nous content, mais ce n'est qu'une fable. » Ainsi s'exprime Roger Cotes, en présentant au monde savant la seconde édition des *Principes* de Newton.

IX.

La fécondité de la physique newtonienne en assura le triomphe.

Tandis que le principe de la gravitation universelle, soumis à l'analyse mathématique par tous les grands géomètres du XVIIIe siècle, fournissait la formule minutieusement précise des moindres inégalités des mouvements célestes, les mesures géodésiques, — l'un des plus beaux titres de gloire de l'Académie des Sciences de Paris, — donnaient raison à la théorie newtonienne de la figure de la Terre, en condamnant celle que Huygens avait tirée des tourbillons cartésiens.

Bientôt, les méthodes nouvelles remportèrent en physique terrestre des succès aussi éclatants qu'en mécanique céleste.

Newton avait émis l'hypothèse que les réflexions et réfractions de la lumière étaient dues aux actions que les corps exercent, à petite distance, sur les projectiles lumi-

neux ; cette hypothèse permettait à Laplace de retrouver non seulement les lois de la réflexion et les lois de la réfraction simple, mais encore les lois de la double réfraction du spath d'Islande, que Huygens avait rattachées à des idées proches de celles de Descartes.

Sur une hypothèse analogue, Laplace fondait une théorie de la chaleur qui rendait raison de tous les effets thermiques dont s'accompagne l'expansion et la contraction des gaz, et qui expliquait le véritable mécanisme de la propagation du son dans l'air.

Newton s'était demandé si l'ascension des liquides dans les tubes capillaires n'était pas due aux actions qui s'exercent à très petite distance entre les particules du tube et du liquide; Clairaut, Jurin, Ségner, Young, essayaient de soumettre cette hypothèse au calcul, frayant la voie à Laplace qui la prenait pour base d'une théorie détaillée, minutieusement vérifiée par l'expérience.

Newton avait cherché à expliquer les phénomènes chimiques par des attractions d'affinité s'exerçant entre des substances différentes; et, au commencement de ce siècle, dans son *Essai de statique chimique*, écrit dont la profondeur et la divination surprennent encore aujourd'hui, Berthollet s'efforçait de prouver que « les puissances qui produisent les phénomènes chimiques sont toutes dérivées de l'attraction mutuelle des molécules des corps, à laquelle on a donné le nom d'affinité, pour la distinguer de l'attraction astronomique ».

La cohésion des solides n'est-elle pas, elle aussi, l'effet des actions moléculaires qu'exercent les unes sur les autres les diverses parties des corps? Newton avait simplement posé la question; Boscowich y avait insisté; et voici que Poisson, Navier, Cauchy, fondaient sur l'hypothèse de l'attraction moléculaire une théorie complète de l'élasticité des corps solides, l'une des plus belles de la physique mathématique.

Newton avait signalé l'analogie des actions électriques

et magnétiques avec l'attraction de gravité ; Tobie Mayer et Coulomb montraient que les lois de ces diverses actions s'expriment par des formules identiques et Poisson fondait sur cette découverte les théories mathématiques de l'électricité et du magnétisme, émules de la mécanique céleste par leur beauté, par leur fécondité, comme par leurs difficultés.

Enfin, à peine les phénomènes électromagnétiques et électrodynamiques étaient-ils découverts par Œrstedt et par Ampère, que celui-ci en ramenait l'explication à des actions mutuelles soumises aux règles fondamentales de la physique newtonienne.

Dans la trente-et-unième et dernière question de l'*Optique*, Newton avait tracé un audacieux programme, en indiquant que tous les phénomènes de la physique terrestre, comme tous les mouvements de la mécanique céleste, devaient s'expliquer par des attractions et des répulsions mutuelles exercées à distance; et voilà que la réalité dépassait les plus téméraires prévisions de ce programme! Aussi Poisson annonçait-il l'avènement de la « *Mécanique physique*, dont le principe unique serait de ramener tout aux actions moléculaires, qui transmettent d'un point à l'autre l'action des forces données et sont l'intermédiaire de leur équilibre ». Aussi Laplace écrivait-il : « Tous les phénomènes terrestres dépendent de ce genre de forces, comme les phénomènes célestes dépendent de la gravitation universelle. La considération de ces forces me paraît devoir être maintenant le principal objet de la philosophie mathématique. »

Mais que sont ces forces qui s'exercent à grande distance entre corps célestes, ou à petite distance entre molécules matérielles ? Sont-ce des propriétés essentielles et immédiates de la matière, irréductibles à aucun mécanisme, ou, au contraire, les effets d'un mécanisme encore inconnu ? Comme Newton, qui se contentait d'avoir établi par induction l'existence de l'attraction universelle et se

refusait à faire aucune hypothèse sur l'origine de cette force ; comme Leibniz, qui recommandait au physicien de ramener l'explication de tout phénomène à la matière, au mouvement et à la force, en laissant au métaphysicien le soin de pousser plus loin l'analyse de ces trois éléments, les plus illustres newtoniens se refusent à analyser les notions d'attraction et de répulsion à distance qu'ils introduisent dans leurs théories. « Je pense donc, écrit Boscowich, que deux points matériels quelconques sont également déterminés à s'approcher l'un de l'autre pour certaines valeurs de leur distance, ou à s'éloigner l'un de l'autre pour d'autres valeurs de cette distance, et cette détermination je l'appelle force, attractive dans le premier cas, répulsive dans le second. Par ce nom de force, je n'entends pas exprimer le mode d'action, mais simplement la détermination elle-même, d'où qu'elle provienne. » Laplace disait de même, au sujet du principe de la gravitation universelle : « Ce principe est-il une loi primordiale de la nature ? N'est-il qu'un effet général d'une cause inconnue ? Ici l'ignorance où nous sommes des propriétés intimes de la matière nous arrête et nous ôte tout espoir de répondre d'une manière satisfaisante à ces questions. »

X.

Le début du XIXe siècle marque l'apogée de la physique newtonienne.

Au moment même où cette doctrine arrive à son plein développement, les progrès de l'étude de la nature viennent la contredire en plus d'un point et bientôt certaines branches maîtresses de la physique poussent dans un autre sens que celui où le XVIIIe siècle les avait dirigées.

C'est d'abord l'optique, qui rejette l'hypothèse de l'émission et que Young et Fresnel construisent sur un plan nouveau, en reprenant l'hypothèse des ondulations, émise

par le cartésien Huygens. C'est ensuite la science de la chaleur, qui abandonne la théorie du calorique, devenue, grâce à Laplace, l'une des applications les plus fécondes de la doctrine des actions moléculaires, pour attribuer les effets de la chaleur aux mouvements petits et rapides des dernières parties des corps. Ces évolutions, dont nous avons retracé l'histoire (1), ramenaient les esprits dans une voie peu différente de celle qu'avait tracée Descartes.

Toutefois, si puissante et si durable avait été l'influence des idées newtoniennes, que les physiciens, tout en modifiant profondément certaines parties de la physique théorique, demeurent fidèles aux principes fondamentaux sur lesquels reposait la doctrine de l'attraction.

Young et Fresnel proposent une optique qui est comme le développement naturel de l'optique du cartésien Huygens ; mais lorsqu'il s'agit d'expliquer les propriétés élastiques de cet éther dont les ondes propagent les vibrations lumineuses, Fresnel le suppose formé de points matériels qui s'attirent les uns les autres à petite distance, et Cauchy met au service de cette hypothèse la prodigieuse puissance de son analyse.

Sadi Carnot, Robert Mayer, Joule, Colding, Helmholtz, admettent, comme Descartes, que la chaleur consiste essentiellement en un mouvement des particules ultimes des corps ; mais Clausius ne peut donner à leurs idées une forme systématique qu'en faisant intervenir dans ses raisonnements le travail effectué par les actions moléculaires.

La renaissance de la théorie mécanique de la chaleur remet en vogue l'explication purement cinétique des propriétés des gaz que l'École cartésienne des Bernoulli avait conservée et développée en Suisse, alors que la physique newtonienne triomphait dans toutes les acadé-

(1) Voir la REVUE DES DEUX MONDES des 1 mai 1894, 15 juin, 15 juillet et 15 août 1895.

mies d'Europe ; mais cette explication même ne peut éviter l'intervention des actions moléculaires, et Maxwell doit les invoquer pour éviter les désaccords de la théorie et de l'expérience.

Aussi, parmi ceux-là mêmes qui contribuèrent le plus largement au développement de la théorie mécanique de la chaleur, trouvons-nous bon nombre de newtoniens convaincus ; certains, tels qu'Athanase Dupré et Hirn, suivant en cela l'exemple de plusieurs philosophes du XVIIIe siècle, n'hésitent pas à regarder les attractions et répulsions mutuelles des molécules comme des propriétés premières, irréductibles et essentielles de ces molécules.

Néanmoins, bien que l'optique et la théorie de la chaleur, en abandonnant les corpuscules lumineux et le fluide calorifique, ne se fussent pas entièrement débarrassées des forces qui s'exercent à distance, ce retour partiel à la physique cartésienne devait entraîner une réaction contre l'hypothèse des attractions et des répulsions. De nouveau, un grand nombre de philosophes et de physiciens conçurent le désir de réduire tous les phénomènes du monde inorganique à la matière et au mouvement, sans faire intervenir aucune qualité, aucune force primordiale, aucune affinité ; de nouveau, le pur mécanisme tenta de rejeter le dynamisme. Des tentatives pour expliquer, sans aucune action à distance, la gravitation universelle, les propriétés de l'éther lumineux, les phénomènes électriques ou magnétiques se succédèrent sans interruption pendant de longues années ; ces tentatives étaient souvent ingénieuses, mais elles étaient stériles : elles expliquaient laborieusement les lois connues, sans en révéler de nouvelles ; aussi, aucune d'entre elles ne parvint-elle à réunir l'assentiment d'une grande école de physiciens, jusqu'au jour où d'admirables découvertes, faites par Helmholtz dans le domaine de l'hydrodynamique, vinrent donner aux doctrines mécanistes une énergique impulsion.

Cauchy a montré que l'on pouvait se représenter très simplement la modification éprouvée, pendant une durée infiniment courte, par une très petite partie d'un corps qui se meut en se déformant d'une manière quelconque. Cette modification résulte toujours de trois modifications plus simples : en la première, la particule matérielle subit une déformation qui la dilate inégalement suivant trois directions rectangulaires convenablement choisies ; en la seconde, elle tourne d'un très petit angle autour d'une certaine droite, menée par son centre de gravité, et que l'on nomme son *axe instantané de rotation ;* en la troisième, sans changer de forme ni d'orientation, elle se transporte d'une très petite longueur dans une direction déterminée. De ces trois espèces de modifications : dilatations, rotation, translation, une ou deux peuvent faire défaut ; par exemple, telle ou telle particule de la masse étudiée peut n'éprouver aucune rotation. Lorsque le mouvement infiniment petit d'une particule comporte une rotation instantanée, on le nomme *mouvement tourbillonnaire.*

Les mouvements tourbillonnaires des fluides sont doués d'étranges propriétés.

Considérons un fluide, gaz ou liquide, que nous supposons dénué de toute viscosité, et imaginons que ce fluide soit en mouvement. Si, à un instant quelconque du mouvement, une particule de ce fluide est privée de mouvement tourbillonnaire, elle en sera privée pendant toute la durée du mouvement ; si, au contraire, elle est douée de rotation, à aucun moment cette rotation ne pourra ni s'arrêter, ni changer de sens.

Il y a plus. Prenez une particule animée d'une rotation instantanée et prolongez hors de sa masse l'axe autour duquel elle tourne ; cet axe va rencontrer une nouvelle particule, contiguë à la première et tournant dans le même sens qu'elle autour d'un axe peu différent du premier ; on peut ainsi, à partir d'une première particule tourbillonnante, déterminer de proche en proche une file de parti-

cules semblables : on dirait d'un collier de perles, toutes enfilées dans un même brin de soie, autour duquel elles tourneraient ; parmi ces perles, les unes, plus grosses, tournent plus lentement ; les autres, plus menues, sont animées d'un mouvement de rotation plus rapide ; mais toutes tournent dans le même sens. Tantôt le brin de soie idéal qui relie ces perles tourbillonnantes traverse de part en part la masse fluide, pour ne se terminer qu'aux surfaces qui la limitent ; vous avez alors un *tube-tourbillon ;* tantôt il vient se fermer sur lui-même, en un collier flexible ; vous avez, dans ce cas, un *anneau-tourbillon.*

Lorsqu'un fluide sans viscosité renferme un tube-tourbillon ou un anneau-tourbillon, la masse fluide qui compose, à un instant donné, ce tube ou cet anneau, est aussi celle qui le composera indéfinement ; le brin de soie qui relie entre elles les perles tourbillonnantes a beau n'être qu'un fil idéal ; c'est aussi un fil incassable ; il peut se déformer et se déplacer, le tube ou l'anneau peut s'infléchir, onduler, parcourir la masse fluide en tout sens ; le fil ne peut se couper ; chacune des perles qui composent le tube ou l'anneau est invinciblement liée à ses compagnes.

Semez ces étranges anneaux-tourbillons au sein d'un fluide privé de mouvements tourbillonnaires ; vous les verrez s'approcher ou s'éloigner les uns des autres comme si des forces, exercées à distance, les sollicitaient : forces fictives, qui ne sont que l'effet apparent des pressions engendrées par les tourbillons dans le fluide interposé ; les formules qui régissent ces forces ont d'étroites analogies mathématiques avec les lois électrodynamiques établies par Ampère.

Ces propositions surprenantes n'ont rien d'hypothétique ; ce sont des *théorèmes,* que des déductions rigoureuses font sortir des principes de l'hydrodynamique ; établir ces propositions certaines, c'est le rôle auquel s'était borné l'esprit logiquement prudent de Helmholtz.

L'imagination audacieuse de W. Thomson fit jaillir de ces théorèmes une physique nouvelle.

Que l'espace soit rempli d'un éther fluide, dénué de viscosité ; que d'innombrables anneaux-tourbillons, formés de ce même fluide, flottent dans le reste de l'éther que n'anime aucun mouvement tourbillonnaire ; chacun de ces anneaux-tourbillons, chacun de ces *vortex*, sera un système matériel invariable de masse, insécable, éternel, en un mot un *atome*. Les dimensions, les formes, les vitesses de rotation de ces divers anneaux-tourbillons peuvent offrir une infinie variété ; il pourra donc y avoir une infinité d'espèces d'atomes et les chimistes ne devront plus s'étonner si l'expérience leur révèle chaque jour un nouveau corps simple. Ces vortex s'approcheront ou s'éloigneront les uns des autres comme si des actions s'exerçaient à distance de l'un à l'autre ; ces actions seront des forces fictives, l'effet des pressions que les anneaux-tourbillons engendrent dans l'éther ambiant. Ainsi se trouvera constitué un monde formé d'une matière une, sans qualité, capable seulement de figure et de mouvement, le monde que réclamaient les cartésiens.

« Mais, disait Huygens, la plus grande difficulté consiste à faire voir comment tant de choses diverses sont effectuées par ces seuls principes. » Aussi W. Thomson, Tait, Maxwell, Lodge se sont-ils efforcés de déduire de l'hypothèse *gyrostatique* la théorie de la lumière, les lois fondamentales des actions chimiques, l'explication des phénomènes électriques et magnétiques ; ce sont, en effet, les physiciens britanniques qui ont surtout contribué au développement de la doctrine des *vortex;* leur intelligence, plus apte à imaginer le fonctionnement de mécanismes compliqués qu'à concevoir des qualités accessibles à la seule abstraction, en faisait les apôtres naturels de ce cartésianisme nouveau.

Sont-ils parvenus à le transformer en une théorie complète, reliant d'une manière logique les diverses branches de la physique qui avaient invoqué jusque-là l'hypothèse des actions à distance ? Force est de recon-

naître que leurs efforts sont loin d'avoir atteint cet idéal ; les applications qu'ils ont pu faire de la théorie des tourbillons se présentent sous forme d'aperçus isolés, sans lien les uns avec les autres ; chacun de ces aperçus présente plutôt des analogies avec une partie de la physique, en forme plutôt un *modèle mécanique*, selon le mot cher aux physiciens anglais, qu'il n'en constitue une véritable théorie, classant l'ensemble des lois expérimentales en une suite rigoureusement logique et parfaitement ordonnée.

Comme le cartésianisme primitif, ce cartésianisme nouveau séduit par la simplicité et l'ampleur de ses hypothèses premières ; mais, comme lui, il ne tarde pas à rebuter l'esprit par la complication, par la bizarrerie, par l'allure arbitraire et peu naturelle, par l'invraisemblance des combinaisons qui lui servent à « construire la machine du monde ». Un sentiment invincible nous avertit que la matière ne saurait être faite comme l'imagine W. Thomson ou Maxwell, et nous sommes tentés de nous écrier avec Pascal : « Tout cela est ridicule ; car tout cela est inutile, et incertain, et pénible. » Aussi la doctrine des vortex a-t-elle rencontré peu de partisans parmi les physiciens du continent ; Helmholtz, dont les travaux l'avaient engendrée, n'a jamais consenti à l'adopter.

Le dynamisme newtonien, le système de l'action à distance, plus heureux que le cartésianisme, suffit-il à tous les besoins de la physique moderne? Sans parler des difficultés insurmontables, ou tout au moins insurmontées, auxquelles il se heurte en élasticité et en optique, le dynamisme, aussi bien que le pur mécanisme cartésien, demeure frappé d'impuissance lorsqu'il s'agit de rendre compte de l'une des lois dominantes de la science moderne, de la loi qui porte les noms de Carnot et de Clausius ; les deux doctrines qui, pendant deux cent cinquante ans, se sont disputé le champ de la physique, ne se peuvent plier aux idées nouvelles introduites par la thermodynamique.

XI.

M. H. Poincaré est l'un des géomètres qui ont le plus contribué à mettre en lumière cette vérité : le dynamisme de Leibniz, de Newton et de Boscowich, comme le mécanisme pur des cartésiens, est incompatible avec la thermodynamique. Certains penseurs se sont effrayés d'une conclusion qui aboutissait « au renversement de la grande réforme d'où est sortie la physique moderne et à la restauration plus ou moins dissimulée des anciennes qualités occultes ». A quoi M. H. Poincaré s'empresse de répondre : « Je n'ai jamais eu la pensée de restaurer les qualités occultes... »

D'autres physiciens, plus audacieux, vont jusqu'au bout de la conclusion devant laquelle l'illustre géomètre semble se dérober. Oui, disent-ils avec Rankine, le pur mécanisme cartésien, qui attribue à la matière la figure et le mouvement, mais lui refuse toute qualité, est frappé de stérilité ; oui, le système dynamiste, formulé philosophiquement par Leibniz et réalisé pratiquement par Newton, le système qui veut condenser en un seul élément, la force, tout ce qu'il y a de qualitatif en la matière, n'est pas assez souple pour se plier aux lois essentielles de la physique actuelle ; il nous faut donc admettre que la matière peut posséder des qualités diverses, non réductibles à la figure et au mouvement, qualités dont le physicien peut constater l'existence et étudier les effets, mais qu'il ne peut expliquer, qualités qui doivent être les éléments ultimes de ses théories, qui demeureront pour lui *occultes*, mais qui n'en seront pas moins très certainement et très exactement connues. Lorsqu'un corps nous paraît chaud, ce n'est pas qu'il renferme un fluide particulier ou que ses molécules soient animées d'un certain petit mouvement ; c'est qu'il possède une certaine qualité, à un certain degré d'intensité ; qualité dont la nature intime nous demeure inconnue, mais dont

l'existence et les modifications se révèlent avec une précision minutieuse à la méthode expérimentale; c'est cette qualité que nous nommons *chaleur;* la lumière n'est pas un état vibratoire de l'éther, c'est une qualité; l'aimantation est une qualité, l'électrisation en est une autre.

Non pas qu'il faille, à l'imitation de certains scolastiques, attribuer chaque nouveau phénomène à une nouvelle qualité irréductible, à une nouvelle propriété essentielle de la matière. En présence d'un phénomène inconnu jusqu'alors, le physicien se demandera d'abord s'il n'est pas un effet nouveau d'une qualité déjà découverte; il emploiera toutes les ressources de la méthode expérimentale pour faire rentrer le fait qui vient d'être mis en lumière dans les cadres déjà établis; mais, lorsque des tentatives sagement conduites, longuement et ingénieusement variées, n'auront pu obtenir cette réduction, il n'hésitera plus à voir dans le phénomène étudié la manifestation d'une nouvelle qualité première.

Lorsque les chimistes donnent à un corps le nom de *simple*, ce n'est pas qu'une analyse philosophique leur ait fait reconnaître que la matière de ce corps ne provenait point de l'union d'autres substances ; ils le nomment corps simple parce que ni la chaleur, ni le courant électrique, ni l'étincelle, ni les réactifs variés n'ont pu, jusqu'à ce jour, le décomposer ; en sorte que cette désignation est toute provisoire et qu'un corps, simple aujourd'hui, peut être composé demain. De même, ce que les physiciens nomment qualité *première,* c'est une qualité que la méthode expérimentale n'a pu, jusqu'ici, réduire à quelque autre ; mais cette réduction, actuellement impossible, peut être, dans un avenir plus ou moins éloigné, l'effet d'une théorie audacieuse ou d'une expérience heureuse ; la lumière et l'électricité désignent aujourd'hui deux qualités distinctes ; un jour, peut-être, elles ne seront plus regardées que comme deux manifestations diverses d'une même qualité.

En réintégrant la chaleur, la lumière, l'électricité, le

magnétisme, dans la catégorie de la qualité, les physiciens vont-ils se priver du langage mathématique, si précis, si concis, qui a apporté dans les raisonnements de la physique tant d'ordre et de clarté, qui a si puissamment aidé aux admirables développements de cette science ? Non pas. Sans doute, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme, exclus de la catégorie de la quantité, ne seront plus des *grandeurs*, ne se *mesureront* plus ; les nombres n'en fourniront pas moins des symboles aptes à représenter les divers états de chacune d'elles et l'échelle des nombres offrira de commodes repères pour désigner le degré de son intensité ; le physicien notera cette intensité comme l'examinateur, par des chiffres, note l'instruction d'un candidat, sans prétendre la mesurer ; aux qualités qu'expriment ces mots : être chaud, être lumineux, être aimanté, être électrisé, correspondront des nombres symboliques qui se nommeront température, intensité lumineuse, intensité magnétique, quantité d'électricité ; la chaleur, la lumière, le magnétisme, l'électricité, qui sont des qualités, échappent aux prises de l'algèbre ; mais la température, l'intensité lumineuse, l'intensité magnétique, la quantité d'électricité, qui sont des nombres, seront régies par cette science ; les lois de la physique, qui portent sur des qualités, s'exprimeront fidèlement par des formules algébriques, et la quantité pure, le *nombre entier*, sera l'élément ultime de la langue qui servira à décrire le monde des qualités.

Les théories mathématiques ainsi constituées n'ont plus, comme les théories cartésiennes, la prétention d'expliquer les lois découvertes par la méthode expérimentale, en remontrant de cause en cause jusqu'aux éléments métaphysiquement simples et irréductibles des choses matérielles ; la qualité, provisoirement regardée comme qualité première, à laquelle elles ramènent un groupe de propriétés, elles ne l'analysent pas ; elles se contentent de la désigner par un nom, d'en noter l'intensité par un nombre qui croît ou décroît en même temps que cette intensité

s'exalte ou s'atténue ; elles laissent au métaphysicien le soin d'aller au delà ; elles ne se piquent pas de savoir ce qu'est la lumière, ce qu'est la chaleur, ce qu'est l'électricité, mais seulement quels effets sont attribuables à la lumière, quels à la chaleur, quels à l'électricité ; le mot même d'explication a pris pour elles un sens nouveau. « Voulez-vous rendre raison d'un phénomène compliqué ? Exposez-le géométriquement ; vous aurez tout fait. » C'est ainsi que Gamaches résumait ironiquement la méthode de Newton ; c'est ainsi que l'on pourrait définir fidèlement ce qu'un physicien moderne entend par expliquer un phénomène ; marquer sa place dans la classification logiquement ordonnée et exprimée en langage mathématique que l'on nomme *physique théorique*, c'est le terme de ses efforts.

La physique, développée selon les idées de Descartes ou de Newton, était dominée par une science plus élevée, la mécanique, dont les lois étaient la règle suprême de ses théories. Si l'explication des phénomènes physiques ne se réduit pas, en dernière analyse, aux notions de matière, de mouvement et de force, la mécanique n'est plus la suprême gardienne des principes généraux de la physique. Devons-nous donc renoncer à constituer une science très haute et très générale qui fournirait à chacune des branches de la physique le moule où se doivent couler ses théories ? Non pas. Mais il faut que cette science, plus large que l'ancienne mécanique, cesse d'être consacrée à la seule étude du mouvement local, pour embrasser les lois générales de toute transformation des choses matérielles, les lois du *mouvement physique* entendu au sens large d'Aristote ; il faut qu'elle traite non seulement du changement de lieu dans l'espace, mais encore de tout mouvement d'altération, de génération et de corruption. Or, cette science n'est plus à créer ; les grandes lignes en sont déjà marquées ; elles ont été tracées par les physiciens de ce siècle qui, en cherchant à réduire la chaleur au mouvement, sont parvenus à condenser les branches

les plus diverses de la physique en une science unique qu'ils ont nommée la *Thermodynamique*, que Rankine, affirmant le premier son rôle nouveau, nommait l'*Énergétique*. Les formules de la thermodynamique renferment les lois du mouvement local, du mouvement qui fait tomber les graves et accomplir aux astres leurs révolutions, du mouvement qui agite les solides, les liquides et les gaz, donnant naissance aux ouragans du ciel, aux lames de l'océan, comme aux accords de l'orgue ou de la harpe ; mais elles renferment aussi les lois de tout mouvement physique : mouvement par lequel les qualités paraissent ou disparaissent, augmentent ou diminuent d'intensité, par lequel un corps s'échauffe ou se refroidit, s'aimante ou se désaimante ; mouvement par lequel tout un groupe de qualités cède la place à un groupe de qualités différentes, par lequel un corps solide devient fluide, par lequel un liquide se transforme en vapeur ; mouvement par lequel les corps simples s'unissent pour composer les mixtes, par lequel les mixtes se résolvent en leurs éléments, par lequel les corps se dissolvent les uns dans les autres, par lequel les combinaisons chimiques s'engendrent et se dissocient.

Cette science, dont la construction paraît être le grand œuvre des physiciens du XIXe siècle, comme la construction de la dynamique a été le grand œuvre des physiciens du XVIIIe siècle, c'est vraiment la *Physique* dont Aristote avait esquissé les grandes lignes ; mais c'est la physique d'Aristote développée et précisée par les efforts des expérimentateurs et des géomètres, efforts continués sans relâche depuis près de trois siècles. — C'est la physique d'Aristote, mais c'est aussi la physique de Descartes ; car c'est à Descartes qu'elle est redevable de l'usage général des nombres non seulement pour mesurer la grandeur de toutes les quantités qu'elle considère, mais encore pour graduer l'intensité de toutes les qualités qu'elle emploie ; usage qui réalise vraiment la *mathématique universelle* rêvée par le grand philosophe du XVIIe siècle.

— C'est aussi la physique de Képler, de Galilée, de Pascal et de Newton ; car Képler, Galilée et Pascal lui ont donné la méthode qui permet de transformer les indications des instruments en lois exprimées par des formules algébriques ; car Newton lui a enseigné l'art de réunir et d'ordonner les lois en théories. — C'est encore la physique d'Euler, de Lagrange, de Laplace, de Poisson, de Green, de Gauss ; car ces grands géomètres ont créé les formes mathématiques qui lui permettent d'énoncer ses principes et d'en déduire les conséquences. — C'est enfin la physique de Robert Mayer, de Sadi Carnot, de Joule, de Thomson, de Clausius, de Helmholtz ; car elle leur doit les idées nouvelles qui l'ont formée en élargissant l'ancienne mécanique.

Impatient de quitter le champ où la physique de l'École le tenait enfermé, l'esprit humain a employé trois siècles et des milliers de savants à se frayer une route vers la science véritable du monde matériel. La direction de cette route a changé bien souvent et, aujourd'hui, nous constatons avec étonnement qu'elle se ferme sur elle-même et nous ramène au point de départ. Et cependant, dans cet immense labeur, il n'est pas un travailleur dont l'œuvre ait été perdue ; non pas que cette œuvre ait toujours servi à quoi son auteur la destinait ; le rôle qu'elle joue dans la science d'aujourd'hui diffère souvent du rôle qu'il lui attribuait ; elle a pris la place qu'avait marquée d'avance Celui qui mène toute cette agitation.

P. Duhem,
professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

LES ALPES

LEURS FORÊTS ET

LES HOMMES PRIMITIFS.

« Tout est dans tout », a dit je ne sais plus quel penseur. Ce qui doit, sans doute, s'entendre en ce sens que, d'un fait particulier, il est toujours possible de s'élever à des faits de plus en plus généraux et, finalement, d'embrasser toutes choses.

Le massif orographique des Alpes est assurément un grand fait géologique, en même temps qu'un détail considérable du relief actuel du globe et un élément non sans valeur dans l'histoire de l'*évolution* humaine, pour employer un terme à la mode du jour.

Tirer de ce fait géologique toute la cosmogonie aujourd'hui admise, depuis la fameuse théorie de Laplace jusqu'aux systèmes orogéniques des Élie de Beaumont, des Lapparent et des Suess; décrire à ce propos l'orographie générale de l'Europe et de l'Asie, et retracer l'historique des étapes de l'esprit humain dans la recherche et l'étude de la formation et de la constitution de notre sphéroïde, ce serait là une conception hardie autant que grandiose.

Un coup d'œil étendu, à ce propos, sur les différentes ères géologiques et les âges préhistoriques, réels ou supposés, qui les auraient suivies, à partir de la pierre

éclatée des carrières tertiaires de Thenay jusqu'aux palaffites, aux mégalithes et à l'emploi du bronze ; d'intéressantes dissertations, à ce sujet, sur les points de contact de la cosmogonie, de la géologie et de la préhistoire avec l'Écriture sainte, suivies du tableau ethnographique des grandes migrations de peuples à travers les défilés, les vallées et les cols de ce vaste massif montagneux, d'orient en occident, d'occident en orient, du nord au sud, accompagnées de tous les faits mythologiques et légendaires qui s'y rattachent, ce serait là encore un ensemble de vues et d'aperçus généraux qui ne le céderait point aux précédents.

Il y aurait certainement un non moindre intérêt à passer de là à la description d'ensemble et de détail des vingt-huit ou trente chaînes particulières, réparties en Alpes Occidentales, Centrales et Orientales, entre lesquelles se partage le massif alpin tout entier ; à donner le tableau des sommets, des passages, des cols, des seuils, des « cluses », des points remarquables qui sont à y signaler, des lacs de toutes formes, de toutes dimensions qui s'y rencontrent à toutes les altitudes, des cascades qui y bondissent, des cours d'eau qui y animent et vivifient les vallées ; à retracer le développement des routes carrossables, postales, muletières, simples sentiers qui permettent, moyennant difficultés et fatigues plus ou moins grandes, le parcours de ces régions tourmentées ; puis, à l'occasion de ce parcours, à décrire les aspects infiniment variés de cette nature pittoresque, la coexistence des climats extrêmes sous des latitudes voisines avec les végétations et flores appropriées, et à découvrir le tableau des anciennes voies de communication de la haute antiquité, dans les Alpes et ailleurs, et sous la domination romaine, avec l'indication des moyens de transport alors connus ou usités et des transactions commerciales qu'ils facilitaient ou rendaient possibles.

Le progrès étant une loi de la nature humaine qui a été créée pour le mouvement et le perfectionnement, l'histo-

rique des voies de communication avant et depuis les voies romaines jusqu'aux routes modernes, amènerait logiquement à parler des chemins de fer qui, aujourd'hui, contournent, transpercent et surplombent, dans tous les sens et toutes les directions, les versants, les rocs et les vallées de ces innombrables montagnes, vaste intumescence dont l'Europe centrale est recouverte comme d'un manteau de calcaire et de granit. Toute l'histoire de ce mode semi-séculaire de communication et de transport est écrite sur les flancs de nos Alpes européennes; on peut la retracer à partir de la première locomotive, qui fut lancée sur les rampes très adoucies des premiers essais, jusqu'aux machines perfectionnées, aux pentes hardies, aux voies funiculaires et à crémaillère et à la rapidité croissante réalisées aujourd'hui. Le percement des monts Cenis, Saint-Gothard et de l'Arlberg, fournirait encore un historique des plus intéressants par l'exposé des difficultés qu'il a fallu surmonter, des progrès des procédés et de l'outillage employés, et enfin de l'importance des intérêts économiques et commerciaux engagés dans ces colossales entreprises.

N'y a-t-il pas, dans l'esquisse qui vient d'être tracée à propos du massif des Alpes, le plan d'une étude quasi-encyclopédique? Et ne pensez-vous pas que, pour la mener à bien, il faudrait, après avoir suivi soi-même tous les défilés, gravi tous les sommets, parcouru toutes les vallées de cette immense région, avoir à sa disposition à la fois les connaissances du géologue, du géographe, du botaniste, du préhistoricien et de l'archéologue, de l'historien et de l'érudit, de l'économiste, de l'ingénieur, du lettré? Ou plutôt n'y faudrait-il pas la collaboration de tous ces spécialistes ?

Eh bien, ce vaste plan, ce sujet en quelque sorte encyclopédique, a été adopté, suivi, traité avec un rare bonheur par un seul auteur, M. Charles Lenthéric, ingénieur en

chef des ponts et chaussées, dans un fort volume in-8°, enrichi de six grandes cartes, et qu'il a intitulé : *L'Homme devant les Alpes* (1).

L'indication, qui vient d'être donnée de tout ce qui pourrait s'écrire à propos du massif orographique des Alpes, n'est en réalité que l'analyse très sommaire de cet ouvrage. Nous n'aurons donc pas à y revenir. Il peut être intéressant, néanmoins, d'examiner plus à fond certaines de ses parties et de soumettre à une critique bienveillante mais sincère quelques-unes des idées qui y sont exprimées et qui prêteraient à contestation ou au moins à discussion.

I.

DANS LES ALPES CENTRALES ET OCCIDENTALES.

Nous disions tout à l'heure que l'exécution du plan indiqué nécessite les connaissances les plus variées, le savoir et les aptitudes de huit ou dix spécialistes différents, et que notre auteur a trouvé le secret de remplir à lui seul un programme aussi encyclopédique. Il faut ajouter, pour être complet, que, chez lui, le savant se double du poète et de l'artiste. Les descriptions des sites qu'il admire — et qu'il fait admirer — sont d'une fraîcheur achevée, d'un sentiment exquis, en même temps que d'une vérité parfaite.

Qu'il nous soit permis d'en donner plus bas quelques exemples ; en pareille matière il ne suffit pas d'exposer, il faut citer.

Vers le milieu de la chaîne principale des Alpes centrales, celle qui comprend les hauts sommets des Alpes Pennines, Lépontiennes, Rhétiques, et qui se continue à l'est par les collines Noriques et les Alpes de Radstadt, s'étend la région qui va du Simplon, du Saint-Gothard,

(1) 1896 ; Paris, Plon et Nourrit.

des sources du Rhône, du Rhin et du Tessin jusqu'au Brenner, ce mont central du Tyrol, moins remarquable par son altitude (1382 m.) que comme point de partage des eaux entre l'est et l'ouest, le nord et le sud du massif. Dans son voisinage prennent leur source : le Salzach qui, après avoir coulé de l'ouest à l'est, vire brusquement au nord en contournant le Hochkönig (2938 m. d'altitude), au sud de Salzbourg, pour aller rejoindre l'Inn à Braunau et se jeter avec lui dans le Danube à Passau ; la Drave, qui court vers l'est jusqu'au Danube à Belgrade ; l'Adige, affluent de l'Adriatique, au sud de Venise ; plus à l'ouest, entre les cols de Splügen, chez les Grisons, et de Stelvio à l'ouest du Tyrol, coulant sur les versants italiens, les nombreux affluents de la rive gauche du Pô.

C'est dans ces parages que l'auteur décrit les cultures et les végétations échelonnées sur les pentes depuis le lit des cours d'eau jusqu'aux faîtes : « En bas les jardins et les vergers, au-dessus la magnifique draperie des forêts, sur les plateaux élevés les alpages et les gazons, dans la région supérieure enfin, au milieu des neiges, les mousses et les lichens. »

Puis ce sont ces forêts dont « rien n'égale la majesté », cette végétation dont rien n'égale la puissance, que l'auteur se plaît à décrire :

« Dans les gorges les plus étroites, dans le lit même des torrents, sur des saillies de roches nues, sur d'énormes encorbellements de pierre surplombant le précipice, des pins merveilleux s'élèvent par milliers, aussi droits que des mâts de navire, *comme s'ils avaient trouvé un sol de première qualité.* »

On voit par ce dernier membre de phrase (nous l'avons souligné) que le poète, l'artiste, ne font pas perdre ses droits au praticien, à l'ingénieur, à l'agronome. Ce dernier continue :

« Partout, ailleurs, les végétaux ont besoin de terre,

d'humus, d'une réserve souterraine dans laquelle leurs racines vont chercher les sucs nourriciers indispensables à leur croissance. » Puis le poète reparaissant s'écrie : « Ici ils semblent vivre des débris de la roche qu'ils étreignent, de la poussière du torrent qui les enveloppe, de la neige qui pèse sur leurs branches, de la lumière pure qui les environne. »

Suit le tableau de la régénération naturelle de ces forêts, qu'un forestier de profession n'eût pas mieux tracé. Nous ne saurions résister au plaisir de reproduire cette page, tant à la vérité de l'exposé se joint le charme des images et la fraîcheur du coloris :

« Dans ces grandes masses forestières de la région alpine le renouvellement est rapide et continu. Qu'un arbre vienne à mourir ou qu'on l'abatte, s'il se trouve à proximité d'un chemin qui permette de l'emporter ou d'un torrent qui puisse lui servir de véhicule, à sa place, sur la plaie même du tronc arraché, poussent immédiatement des mousses épaisses, et au-dessus toute une petite flore de fleurs exquises, d'une délicatesse et d'une variété de tons que n'atteignent pas les fleurs civilisées de nos parterres. Sous cette prairie miniature que l'humidité du sol transforme en humus, de petits sapins viennent prendre la place des ancêtres disparus. C'est la forêt de demain ; elle est encore à l'état de pépinière, abritée sous les grandes voûtes des arbres voisins, mais elle grandit peu à peu, se serre, s'épaissit chaque jour ; elle protégera bientôt de nouvelles générations d'arbres, et dans quelques années le vide sera comblé. »

Dans quelques années est bien un peu métaphorique. S'il s'agit de sapins, *abietes*, ce n'est guère qu'entre 100 et 120 ans qu'ils commencent à être des arbres faits, et ils atteignent facilement 150 ans, 200 ans même, sans donner aucun signe de dépérissement. Les pins, notamment les pins sylvestres, ont moins de longévité ; souvent ils ne prospèrent plus passé 70 ou 80 ans et commencent à entrer

alors dans la période de la vieillesse. Il n'en reste pas moins un peu hyperbolique de dire que « dans quelques années » sera comblé le vide causé par la chute et l'enlèvement des vieux arbres, car 80 et même 70 ans sont un peu plus que « quelques années ». Mais le droit à l'hyperbole n'est-il pas précisément l'un des privilèges de la poésie (1) ?

Continuons la page commencée :

« Au pied de tous ces arbres séculaires, à la lisière des grands bois, dans les fossés des routes qui les bordent, sur les sentiers qui les traversent, un merveilleux tapis végétal se développe sans fin, formé de toutes les variétés de gazons et de graminées, parsemé de myriades de fleurs bleues, violettes, roses, blanches, de la plus délicate finesse et d'une inexprimable douceur, arrosé par une infinité de ruisselets qui laissent des perles suspendues à tous les brins d'herbe. Cette force et cette grâce de la flore alpestre, cette merveilleuse puissance, cette exubérance vitale sont réellement indescriptibles. On ne saurait en écrire ; il faudrait pouvoir les chanter. »

Ne vous semble-t-il pas que notre écrivain réalise ce qu'il souhaite? N'est-ce pas, sauf le rythme et la rime, détails de forme, un véritable chant qu'il fait entendre en l'honneur des sites forestiers des grandes Alpes? Toutefois l'harmonie des tons ne fait point tort à la variété du tableau. Ce n'est point partout que la montagne revêt sa riche parure forestière :

« A mesure qu'on monte, cependant, la forêt s'appauvrit et s'éclaircit ; la grande draperie végétale est trouée par les rochers, les vides se font plus nombreux, et l'on atteint

(1) L'exactitude eût été plus grande si l'auteur eût dit : « dans quelques années le vide sera *repeuplé* ». En effet, il suffit de quelques années pour que le sol laissé vide par la chute d'un groupe de vieux arbres soit recouvert de jeunes tigelles produites par les semences tombées des arbres voisins ; on dit alors que le sol est repeuplé. Mais ce n'est qu'après un plus ou moins grand nombre d'années que sera comblée, par la croissance et le développement de ce semis naturel, la trouée faite dans le massif boisé par la chute ou l'enlèvement des plus vieux arbres.

la limite de la végétation forestière. Les pâturages se succèdent alors sur les pentes et les plateaux ondulés, ruisselant de l'eau des glaciers, entourés de fondrières remplies de neige. Plus de villages, très peu d'habitations permanentes ; des huttes pour les bergers, quelques remises seulement pour abriter les troupeaux pendant la tourmente. »

Arrêtons là ces citations. On pourrait en remplir un grand nombre de pages avant d'en revenir aux *routes de terre* qui conduisent le voyageur en présence de ces sites merveilleux. De ces routes nous est aussi donnée l'histoire, ainsi que l'évolution civilisatrice dont elles sont l'indice ; car, ainsi que le fait remarquer l'auteur, la moindre route permanente représente un état de civilisation très avancé, ne pouvant demeurer viable que grâce à un entretien et une surveillance ininterrompus.

Mais ce n'est pas sur ce point que nous voudrions attirer plus particulièrement l'attention.

Dans son noble et légitime enthousiasme pour les magnificences de la parure végétale des versants et des hauts sommets des Alpes centrales, l'auteur de *L'Homme devant les Alpes* n'a-t-il pas trop laissé dans l'ombre les tableaux de misère et de ruine que, par le fait de l'homme, présentent trop souvent les versants du sud-ouest, dans nos départements dits des Hautes et Basses-Alpes ? Là ce sont tantôt des montagnes entières, plantureuses jadis, réduites aujourd'hui à l'état d'arides amoncellements de pierres et de graviers stériles ; tantôt des ravinements profonds sillonnent, de leurs thalwegs pierreux aux berges décharnées et mouvantes, des versants naguère encore pleins et verdoyants. Vienne une forte pluie, vienne un de ces orages violents dont les montagnes sont coutumières, les eaux, se rassemblant dans ce gouffre béant, se précipiteront en trombe furieuse, affouillant le lit du torrent, ravinant ses berges, entraînant dans leur course folle terres, graviers, blocs, quartiers de roche arrachés aux

flancs de la montagne, déversant ces matériaux informes en un vaste cône de déjection (1) qui ensevelira la vallée sous un linceul de débris !

Ce lamentable spectacle n'est que trop fréquent dans les Alpes Cottiennes et Dauphinoises. Le ravin une fois formé va toujours s'étendant, se ramifiant, se joignant parfois à d'autres torrents instables nés d'une manière semblable sur des versants voisins, portant partout la dévastation et la ruine, brisant, renversant, engloutissant sous une irrésistible poussée maisons, bestiaux, villages entiers parfois.

Quelle est la cause de tels désastres ? Elle est tout entière, le plus souvent, dans l'imprévoyance, l'incurie, l'abus de jouissance, tranchons le mot, dans l'égoïsme de l'homme.

Tel versant aujourd'hui aride, échancré par d'affreuses déchirures que nuls filets d'eau n'égayent et ne rafraîchissent en temps ordinaire, mais qui aux jours d'orage se transforment en torrents indomptables, ce versant était autrefois continu, sans autre accident que d'harmonieuses ondulations qui vallonnaient ses flancs couverts d'épais ombrages. L'homme est venu. Il a lancé sous bois ses immenses troupeaux de moutons qui ont piétiné le sol, brouté toute végétation à leur portée, dévoré l'espérance ; il a coupé, arraché, abattu sans compter les arbres à sa convenance. Ailleurs, à défaut de végétation ligneuse, d'abondants herbages protégeaient le terrain ; l'exercice d'un pâturage modéré, proportionné à l'étendue et à la fertilité du sol, eût maintenu une protection suffisante à la terre productrice. Mais peu importe aux possesseurs

(1) On appelle *cône de déjection* la partie du lit d'un torrent qui se forme en exhaussement, lorsque, au sortir du *goulot* ou canal d'écoulement situé au bas du bassin de réception, les eaux projettent, au pied du versant qu'elles ont affouillé, les matériaux qu'elles entraînent avec elles, lesquels s'étalent alors en éventail sur le sol ; ils forment ainsi une sorte de cône très aplati, ayant son sommet à l'embouchure du goulot, et sur le dos duquel se maintient le cours des eaux du torrent.

de bestiaux : « Après moi le déluge », se dit chacun d'eux; et les moutons, lancés par milliers et milliers sur des herbages pouvant en nourrir quelques centaines, les ont dévorés jusqu'à la racine, fouillant même de leur museau aigu le pourtour de celle-ci pour la brouter elle-même. Dénudé, piétiné, désagrégé, le versant est resté sans défense lorsque l'orage a fondu sur lui ; et des sillons, des ravines peu profondes d'abord ont commencé à en labourer les flancs. Le lit des torrents est désormais tracé ; à chaque nouvel orage, à chaque pluie abondante, à chaque fonte de neige, il ira s'élargissant et s'approfondissant, entraînant au loin, pour y porter la destruction, les matériaux qu'il aura arrachés à la montagne.

Tel est l'aspect désolant qu'offrent certaines parties des Alpes Occidentales, douloureux état de choses auquel, depuis une trentaine d'années, l'administration publique s'efforce de remédier par des travaux de digues, de barrages, d'enherbement et de reboisement. Mais si le mal est prompt à se produire, il est long à réparer, difficile surtout, le principal obstacle venant de l'opposition des populations mêmes qui, dans leur intérêt bien entendu, devraient être les premières à favoriser l'action réparatrice.

Voilà un côté de la question de *L'Homme devant les Alpes*, côté non sans importance cependant, que n'a point envisagé le magistral ouvrage où nous avons puisé l'inspiration de cette étude. Il est vrai que le savant auteur et courageux explorateur nous prévient, dans sa préface, qu'il n'est pas encore arrivé à connaître entièrement les Alpes, bien qu'il en ait remonté les grandes vallées et les gorges les plus profondes, gravi ses pics les plus élevés, mis le pied sur plusieurs de ses glaciers, navigué sur ses lacs, côtoyé ses torrents, traversé ses cols dénudés, parcouru ses champs de neige, escaladé ses talus menacés par les avalanches. « Je me suis, ajoute-il, reposé dans ses prairies couvertes de fleurs et sous l'ombre impéné-

trable de ses forêts sacrées » (pourquoi *sacrées?)* ; « et je ne puis dire encore si je les connais ».

Toutefois, il n'était pas inutile de signaler cette lacune qui pourra être comblée dans une édition ultérieure.

II.

LES HOMMES PRIMITIFS. — L'HOMME TERTIAIRE.

Les considérations qui nous restent à présenter sont de tout autre nature que celles qui précèdent. Celles-ci ont principalement consisté à faire ressortir l'importance d'une lacune, après avoir attiré l'attention sur les beautés littéraires de l'ouvrage analysé. Nous allons avoir maintenant des réserves à faire, des doutes à élever sur certaines théories de l'auteur, des objections même à lui opposer.

C'est dans la partie du livre consacrée aux temps préhistoriques que nous les trouvons. Chrétien résolu et toujours plein de respect pour les saintes Écritures, comme le prouve, entre autres, ce passage : « Pour nous, chrétiens respectueux de tout ce que l'Église enseigne, qui croyons à l'inspiration divine qui a dicté la Bible, à la vérité absolue de tout ce qu'elle contient, nous tenons à constater qu'elle n'est en contradiction avec aucune des découvertes scientifiques modernes », — le savant écrivain va peut-être un peu loin toutefois dans l'acceptation de systèmes arbitraires ou fortement et très plausiblement contestés.

Il émet d'ailleurs d'excellents principes quand il pose que la Genèse n'est ni un cours d'histoire générale, ni un cours de géologie, d'anthropologie ou d'ethnographie comparée ; que c'est uniquement le récit des principaux faits concernant le Peuple de Dieu, lequel n'a occupé

qu'une portion très restreinte de la terre, récit précédé d'un exposé général très sommaire de la création du monde. Il est également dans le vrai en observant que l'objet du récit de Moïse n'est pas de faire connaître *comment*, mais bien *par qui* le monde a été créé, et que l'auteur de ce récit paraît surtout s'être proposé de mettre les Israélites en garde contre le polythéisme et l'idolâtrie, en leur affirmant que tout ce qu'ils pouvaient admirer dans la nature, notamment les corps célestes, n'étaient pas des dieux, mais les créatures d'un Dieu unique et tout-puissant que seul ils devaient adorer.

S'il est encore exact que l'on ne trouve dans la Genèse aucune date limitative des temps où a pu commencer l'humanité, aucune chronologie fixe et certaine, il est beaucoup moins exact d'affirmer, après François Lenormant, que cette chronologie « ne peut pas et ne doit pas y être ». Beaucoup de bons esprits, fort compétents en pareille matière (1), estiment au contraire qu'il existe ou tout au moins qu'il a existé une chronologie biblique : seulement, comme cette chronologie varie à l'infini suivant les recensions sans nombre qui ont été faites de la Bible, il n'est plus possible de discerner où est la chronologie véritable, ni même d'assurer qu'elle n'est pas entièrement perdue.

Pratiquement, cela semble bien revenir à peu près au même. Mais est-ce une raison pour prendre *chronologiquement* au sérieux la classification des temps préhistoriques en époques chelléenne, moustérienne, solutréenne et magdalénienne ? Incontestablement cette classification a un côté utile, avantageux, en facilitant l'ordre et le classement des nombreux et variés produits des industries de l'âge de la pierre taillée ou paléolithique. Mais

(1) Le R. P. Lagrange, du Collège d'études bibliques de Saint-Étienne à Jérusalem, et M. l'abbé Ch. Robert, entre autres. — Cf. la REVUE BIBLIQUE, années 1895 et 1896.

depuis que, en maintes circonstances, les fouilles des archéologues leur ont fait découvrir des gisements de ces produits dans un ordre différent ou inverse de celui qu'exigerait la théorie, il n'est plus permis de prendre au sérieux les centaines de milliers d'années attribuées à l'âge de l'humanité en vertu de cette fameuse classification.

Il faut du reste convenir que M. Lenthéric reconnaît qu'on ne peut attacher à de telles conjectures une valeur absolue. C'est toutefois trop encore, croyons-nous, que de leur accorder une aussi large place dans ses appréciations. Autant en dirons-nous de l'homme tertiaire, à propos des silex de Thenay de feu l'abbé Bourgeois de savante et sainte mémoire, mais qui s'est mépris sur ce point. Malgré l'autorité du regretté Quatrefages, l'homme tertiaire est aujourd'hui passablement démodé et discrédité. Mais le savant ingénieur en chef ne s'en tient pas là ; il émet l'éventualité d'un homme secondaire comme scientifiquement possible (1).

Cette disposition à accepter pour l'homme l'extrême antiquité que supposerait son origine tertiaire ou la chronologie de M. Mortillet, amène notre auteur à des interprétations des textes de la Genèse au moins bien singulières sinon bien risquées. Ainsi il admettrait volontiers l'existence d'une humanité non adamique, parallèlement à celle-ci qui serait représentée seulement par les

(1) Son raisonnement est celui-ci : L'organisme humain est constitué de manière à pouvoir vivre partout où peuvent vivre les mammifères; il a donc pu être contemporain des premiers mammifères dont les types primitifs ont paru dès les temps secondaires. L'existence de l'homme secondaire, conclut-il, n'aurait donc rien de contraire aux données de la science. « A plus forte raison en est-il de même pour l'homme tertiaire. » Le défaut de ce raisonnement est trop apparent pour qu'il soit nécessaire d'y insister : la majeure en est des plus contestables, et la mineure ne s'y rattache pas nécessairement ; car de ce que les conditions rendant la vie possible sont à peu près les mêmes pour l'homme et pour les mammifères supérieurs, il n'en résulte pas que là où pouvaient vivre des mammifères très inférieurs, comme les petits marsupiaux des âges secondaires, l'homme eût pu trouver des conditions lui ayant permis de vivre, de se développer et de se multiplier.

races blanches, les races jaune et noire provenant d'ancêtres étrangers à Adam et à Ève.

Voici sur quelle exégèse il cherche à étayer cette théorie, qui n'est au fond que la vieille thèse d'Isaac de la Peyrère, au XVIIe siècle, renouvelée de Giordano Bruno et rajeunie de nos jours par certains critiques américains et aussi par Agassiz, par Carl Vogt et par quelques autres. Établissant une distinction, difficile à justifier, entre les deux récits de la création de l'homme aux chapitres Ier et II de la Genèse, les auteurs de cette interprétation estimeraient que cette création *(Gen.*, I, 26, 27), aurait bien été la grande œuvre du sixième jour, mais que celle de la race adamique, distincte de la précédente *(Gen.*, II, 7, 18, 22), aurait eu lieu au septième jour. Entre ces deux créations d'hommes, se serait passé le long espace de temps qui sépare la fin des temps tertiaires de l'époque quaternaire. La terre aurait été habitée alors par des hommes primitifs, « précurseurs » de la race à laquelle nous appartenons. L'on fait encore intervenir le texte sacré pour établir que c'étaient des hommes qui ne travaillaient pas la terre, parce qu'il y est dit *(Gen.*, II, 5), qu'il n'y avait pas d'homme pour travailler la terre : « *homo non erat qui operaretur eam* (1) ». Ce seraient, ajoute notre auteur, « les plus anciens hommes de l'âge de la pierre éclatée, de la pierre polie, peut-être même, sur certains points du globe, des premiers temps de l'âge des métaux ».

L'emploi du texte « *homo non erat* », pour établir qu'il y avait alors des hommes, ne laisse pas que d'être original, mais paraît plus ingénieux que probant. Sans doute, ces trois mots ne constituent pas un texte complet ; il faut y ajouter : « *qui operaretur eam* » ou : « *ad colendam terram* ». Mais enfin aucun lien logique n'existe entre l'affirmation qu'il n'y avait pas d'homme pour cultiver la terre et

(1) « *Et homo non erat ad colendam terram* », lit-on dans la traduction littérale interlinéaire d'Arias Montanus. Anvers. 1584.

l'existence de l'homme sur cette même terre. Le sens le plus naturel, le plus simple et admis jusqu'ici, est que s'il n'y avait pas d'homme pour cultiver la terre, c'est parce qu'il n'existait pas d'homme du tout, de même que les exégètes catholiques ont été d'accord jusqu'à présent pour considérer les deux récits de la création de l'homme comme provenant de deux documents se rapportant à un seul et même fait.

L'auteur avoue toutefois que ce système est bien « un peu hasardé », mais il n'en regarde pas moins comme plausibles les considérations sur lesquelles on essaie de l'appuyer, et qui sont les suivantes :

a) L'existence, « reconnue dès les premiers siècles de l'histoire », d'une race noire très nombreuse en Égypte.

b) Le verset 14 du chapitre IV de la Genèse où il est dit que Caïn, condamné par Dieu après le meurtre d'Abel, prévoit qu'il sera exposé à être tué par quiconque le rencontrera : « *omnis qui invenerit me, occidet me* »; d'où l'on conclut qu'il existait sur la terre d'autres hommes que les Adamites, puisque le troisième fils d'Adam n'était pas encore né à ce moment-là.

c) Les versets 16 et 17 du même chapitre : Caïn, s'étant éloigné dans la direction de l'Orient, y prit femme et engendra Hénoch; puis il bâtit une ville à laquelle il donna le nom de son fils : l'Orient de l'Éden était donc habité, puisque Caïn trouva à s'y marier et qu'il y bâtit une ville; la construction d'une ville suppose une population pour l'habiter.

d) La distinction entre les fils de Dieu et les filles des hommes établie aux versets 2 et 4 du chapitre VI : « *Videntes filii Dei filias hominum... ingressi sunt filii Dei ad filias hominum, illaeque genuerunt* », et l'existence d'une race de géants constatée dans ce dernier verset : « *Gigantes erant super terram in diebus illis* », race qui d'ailleurs n'existe plus aujourd'hui, mais ce qui permettrait de supposer, ajoute M. Lenthéric, « que des races

antérieures primitives, non prédestinées comme la race d'Adam, auraient existé avant le peuple de Dieu ».

e) La non-universalité du déluge mosaïque, réduit par notre auteur à un cataclysme tout à fait local et qui n'aurait exterminé que la race blanche ou peut-être seulement une partie de cette race ayant seule mérité, à l'exception de Noé et de sa famille, le châtiment de Dieu.

f) L'antiquité considérable des documents préhistoriques en nombre toujours croissant et consistant en silex taillés, en empreintes, en dessins d'une certaine valeur artistique, gravés à la pointe sur des ossements d'animaux d'espèces éteintes ; de débris humains trouvés en mélange avec des restes d'*Elephas meridionalis* dans des alluvions antérieures aux terrains quaternaires des vallées de la Somme et de la Seine. L'auteur cite encore à l'appui, d'une part, le fameux os de *Balaenotus* de M. Capellini, trouvé à Monte Aperto en Toscane, et portant des incisions parallèles attribuées à l'action d'un instrument tranchant habilement manié,— d'autre part un crâne humain trouvé dans les alluvions de la vallée du Mississipi, sous quatre couches superposées de forêts fossiles de cyprès, surmontées elles-mêmes d'une forêt vivante d'arbres de la même essence « âgés de plus de cinq mille ans » (!), ce qui permet d'évaluer à quatorze mille ans, au minimum, l'âge de la couche de terrain supportant cette forêt, et à cinquante-cinq mille ans l'époque où la couche inférieure, celle où gisait le crâne humain, aurait disparu sous les alluvions du fleuve.

Nous aurons à reprendre une à une ces considérations pour les discuter et en examiner la valeur. Signalons auparavant une objection d'ordre général et théologique qui n'a pas échappé à notre savant. Il reconnaît que l'idée de la pluralité originelle de l'espèce humaine « semble ne pouvoir s'accommoder avec le dogme chrétien » de la faute initiale, dont les fatales conséquences se sont étendues à tout le genre humain, et de la Rédemption de ce même

genre humain par le sang et la mort du Fils même de Dieu fait homme dans la descendance d'Adam. Ces dogmes, de son propre aveu, semblent bien s'opposer d'une manière absolue à l'existence de races humaines non-adamites qui d'ailleurs n'auraient aucune solidarité avec la prévarication de l'Éden. Mais, à une objection aussi grave, il apporte une réponse dont nous rechercherons la valeur plus loin et qui est celle-ci :

On peut, sans porter atteinte au dogme de la Rédemption, « croire que le sang d'un Dieu n'avait pas une vertu limitée à une race de pécheurs, et que la moindre goutte de ce sang divin avait la puissance de racheter du même coup toutes les races d'hommes vivant sur la terre », indépendamment de leur origine adamique ou non. Ces hommes primitifs, étrangers au couple de l'Éden, ont pu et dû commettre des fautes tout comme Adam et ses premiers descendants. « Les déluges *successifs* qui ont bouleversé les différentes parties du monde » sont considérés par les traditions des peuples de tous les continents comme l'expiation de ces fautes. « Les faits *ont dû* se passer partout de même ; et toutes les peuplades primitives, en Amérique aussi bien qu'en Europe et en Orient, ont vu en effet, dans leur déluge spécial, un châtiment infligé par les puissances supérieures. »

III.

LES PRÉADAMITES.

Il convient maintenant d'examiner ce que valent les différentes considérations qui précèdent, et de quel poids elles peuvent peser dans l'exégèse jusqu'ici admise.

a) L'existence d'une race noire très ancienne en Égypte se rattache à la question de la limitation du déluge de Noé. Nous les réunirons dans une même discussion.

b) L'objection à l'unité de l'humanité en Adam, tirée du verset 14 au chapitre IV de la Genèse, ne paraît pas, au premier abord, manquer de valeur, mais elle n'est pas non plus sans réplique. Caïn ne pouvait guère ne pas prévoir une très prochaine et rapide extension de la postérité de son père et de sa mère, et cette prévision suffit à justifier sa crainte d'être tué par quiconque le rencontrerait. La vie des premiers hommes était longue, elle se comptait par plusieurs centaines d'années ; et il est de toute vraisemblance que la vigueur physique, la force des tempéraments, la longévité de la virilité correspondaient à cette longévité de l'âge. Il n'était donc pas nécessaire à Caïn, bourrelé de remords, de songer à des hommes déjà existants pour manifester la crainte d'être tué par eux : il songeait aux hommes à naître.

c) Le mariage du même Caïn ne fournit pas davantage une preuve de l'existence d'une race humaine antérieure à Adam. Il est vrai que la Genèse ne parle des filles engendrées par Adam qu'après la naissance de Seth ; d'ailleurs elle ne les désigne que d'une manière générale : « *genuitque filios et filias* ». Mais ce silence du texte sacré n'est pas une négation et n'implique point qu'entre la naissance de Caïn et celle de Seth il ne soit né à Adam des filles, parmi lesquelles Caïn aurait choisi sa femme. Il se pourrait même qu'elle eût été déjà choisie et épousée par lui lorsqu'il devint meurtrier de son frère. Remarquons en effet que, si la conception d'Hénoch n'est mentionnée qu'après l'exode de Caïn vers l'Orient, il n'est nullement indiqué qu'il prit femme seulement alors : « *Cognovit autem Caïn uxorem suam* », dit le texte (*Gen.* IV, 17), « *quae concepit et peperit Henoch* ». Caïn vit ou connut alors son épouse, ce qui, étant données les formes de langage usitées dans la Bible, implique qu'elle était déjà son épouse auparavant.

La construction d'une ville suppose, c'est certain, des habitants pour l'occuper. Mais rien, dans le texte biblique,

ne spécifie l'époque à laquelle fut construite cette première agglomération d'habitations, si ce n'est que ce fut après la naissance du premier fils de Caïn (du moins de celui qui est nommé dans la Genèse). Or, on l'a rappelé tout à l'heure, la vie des premiers hommes se mesurait par siècles : celle d'Adam, celle de Seth en comptèrent chacune neuf ; Caïn pouvait donc bien, après la naissance d'Hénoch, avoir engendré des fils et des filles, « *filios et filias* », en assez grand nombre pour occuper plusieurs habitations ; c'est pourquoi il construisit sa *ville*, — probablement un groupe plus ou moins restreint d'habitations primitives, — soit d'avance en prévision de l'accroissement probable de sa race, soit quand cet accroissement eut commencé à prendre un développement suffisant.

d) L'argument tiré des mariages, mal vus de Dieu, entre les fils de Dieu et les filles des hommes, au chapitre VI de la Genèse, peut, au premier abord, paraître spécieux : les « fils de Dieu », ce seraient des descendants d'Adam, la créature privilégiée à laquelle ont été faites les divines promesses ; et les « filles des hommes », ce seraient les filles de la race humaine non adamique. En outre il y avait, en ce temps-là, une race de géants qui s'est éteinte depuis, mais après que de nouveaux géants furent nés de l'union des « fils de Dieu » avec les « filles des hommes » (1).

Cette seconde partie de l'argument n'a pas grande valeur ; car la race de géants dont il est question pouvait tout aussi bien s'être formée parmi les descendants d'Adam

(1) La traduction littérale de l'hébreu, d'après Arias Montanus, donne en ces termes le texte du verset 4 où il est parlé des géants :

« Gigantes fuerunt in terra in diebus istis, *et etiam* postea quam ingressi sunt filii Dei ad filias hominum et genuerunt eis. Isti potentes qui a seculo viri nominis. »

Les géants furent sur la terre en ces jours-là, *et aussi* après que les fils d'Éloïm se furent unis aux filles de l'homme, et leur eurent donné des enfants. Ce sont ces héros qui, autrefois, furent des hommes de renom. (Trad. directe sur l'hébreu par M. l'abbé Ch. Robert, dans *Les Fils de Dieu et les Filles de l'homme*, Paris, Victor Lecoffre.)

et d'Ève que dans le sein de l'humanité non adamique de l'hypothèse. Quant à la délicate question des mariages réprouvés de Dieu à l'époque qui a précédé le déluge, elle n'avait jamais été, jusque-là, posée en ces termes. Durant l'antiquité judaïque et chrétienne et jusqu'au IVe siècle de notre ère, on l'avait, faussement mais unanimement, interprétée dans le sens de l'union d'esprits célestes avec des descendantes d'Adam, autrement dit avec des femmes, comme l'a lumineusement établi M. l'abbé Charles Robert dans le mémoire cité ci-dessus, en note, et publié précédemment dans la REVUE BIBLIQUE (juillet et octobre 1895). Depuis, elle a été expliquée, moins conformément au sens obvie et à la lettre du texte, mais plus conformément à son esprit et à la vérité, dans le sens de descendants de Seth pour *filii Eloïm*, et de descendantes de Caïn pour *filias hominum ;* cette interprétation est plausible, rationnelle, suffisante, et l'on ne voit pas la nécessité de faire intervenir l'hypothèse de l'existence de femmes de race non adamique, pour expliquer le texte des quatre premiers versets du chapitre VI de la Genèse. Il s'explique de lui-même sans cela.

e) La thèse de la non-universalité ethnique du déluge de Noé a gagné, depuis une dizaine d'années, des partisans en assez grand nombre parmi les exégètes catholiques ; elle ne laisse pas toutefois de soulever encore quelques oppositions assez vives. Mais si on l'adopte, elle paraît plutôt fournir des arguments contre l'hypothèse de la coexistence, avec la race d'Adam, d'une humanité non-adamique.

Sans aller aussi loin que M. Lenthéric qui ne voit, dans le déluge mosaïque, qu'un *déluge tout à fait local,* — sans doute d'après la théorie exposée par M. Raymond de Girard dans la REVUE THOMISTE (1) et que nous-même

(1) Années 1893 et 1894. — Voir aussi, sur ce sujet, les ouvrages suivants du même auteur : *Le Déluge devant la critique historique*, 1893, Fri-

avons combattue dans la REVUE BIBLIQUE (1), — on peut admettre que l'universalité, telle que l'entend la Genèse, s'étend au groupe principal de l'humanité, au monde civilisé, au monde connu d'alors, laissant volontairement dans le silence de l'oubli les races étrangères à la descendance de Seth, notamment la race de Caïn dont l'auteur de la Genèse cesse de s'occuper à partir des derniers versets du chapitre IV.

Avec cette donnée, et étant admis avec l'auteur que « l'on ne trouve dans la Genèse aucune date limitative des temps où a pu commencer l'humanité », tout s'explique sans difficulté avec l'unité adamique du genre humain : les races blanches proviennent de la descendance de Noé ; la race noire très anciennement connue en Égypte... et ailleurs, les races jaune, rouge, cuivrée, etc. peuvent être issues soit des descendants de Caïn, soit d'enfants d'Adam autres que Seth ; et de ce côté toutes difficultés s'évanouissent.

f) Quand on a posé en principe qu'« il n'y a pas de chronologie biblique aux premières époques du monde », qu'il « ne peut et ne doit pas » y en avoir, il est malaisé d'admettre que l'on puisse arguer d'une manière bien probante de l'extrême antiquité attribuée, à tort ou à raison, aux documents préhistoriques de plus en plus nombreux découverts chaque jour, pour conclure à l'existence d'une humanité antérieure à Adam. Car enfin si la Bible ne peut nous fournir aucune donnée même lointaine sur l'époque de la création d'Adam et d'Ève ; si — ce qui d'ailleurs n'a rien d'impossible — les deux listes des patriarches antérieurs et postérieurs au déluge sont incomplètes et ne mentionnent que les plus célèbres d'entre eux,

bourg, librairie de l'Université ; — *Le Caractère naturel du déluge*, 1894, même librairie ; — *La Théorie sismique du déluge*, 1895, imprimerie Fragnière.

(1) Livraison de janvier 1896.

il n'y a pas de raison pour ne pas reporter cette époque jusqu'aux temps tertiaires, si l'on y tient.

Hâtons-nous d'ajouter que nous n'adoptons nullement une telle hypothèse, voulant seulement par là indiquer où nous paraît se rencontrer un des défauts de l'argumentation de notre très sympathique, très lettré et très savant contradicteur. Mais l'os strié du *Balaenotus* de M. Capellini paraît bien n'avoir été rayé que par la morsure d'un animal contemporain ; et quant au crâne humain trouvé dans les alluvions du Mississipi près de la Nouvelle-Orléans, auquel est attribuée une antiquité de près de cinquante-cinq mille ans, nous nous permettrons, toute révérence gardée, de ne pas considérer la chose comme bien sérieuse. Sans parler d'un enfouissement accidentel possible du crâne en question, sur quoi est fondée la supputation de l'âge des différentes couches au fond desquelles il reposait ? Sur l'âge des arbres vivants peuplant la couche supérieure. Ce sont des « cyprès » qui compteraient plus de cinq mille ans d'âge ! — Voilà une longévité qu'un forestier de profession admettra difficilement. Sur quelle base s'est-on appuyé pour déterminer cet âge ? Il eût fallu le dire. Ce n'est pas toujours chose facile qu'une telle détermination, et le comptage des zones concentriques sur la souche est loin de donner toujours un résultat certain. D'ailleurs ce comptage a-t-il été fait après préalable abatage par le pied de quelques-uns des arbres paraissant les plus vieux ? On ne le dit pas ; or, quand il s'agit d'avancer des faits aussi extraordinaires, on ne saurait les entourer de trop de preuves à l'appui.

Sur quoi, d'ailleurs, s'est-on fondé pour conclure de l'âge supposé de cinq mille ans (?) des cyprès vivants, à l'âge de quatorze mille ans de la couche de terre végétale sur laquelle ils sont assis ? Cela encore aurait eu besoin d'être indiqué pour permettre d'en tirer une conclusion sérieuse.

En résumé, aucune des considérations invoquées en

faveur de l'hypothèse d'une race humaine, étrangère à la race adamique, ne paraît bien solide, les difficultés auxquelles on prétendrait pourvoir ainsi se résolvant tout aussi bien dans la théorie traditionnelle de l'unité d'origine du genre humain.

Il reste à examiner les objections théologiques et exégétiques que M. Lenthéric a entrevues, les réponses qu'il a tenté de leur opposer, et la valeur de celles-ci.

IV.

LES PRÉADAMITES ET LE DOGME CHRÉTIEN. — LES RELIGIEUX DU SAINT-BERNARD.

Le savant et érudit auteur est assurément dans le vrai quand il pense que les mérites de Jésus-Christ étant infinis, puisqu'ils participent de sa nature divine, *peuvent* s'étendre à d'autres êtres libres qu'aux descendants d'Adam. Mais tout possible n'est pas réel par cela seul qu'il est possible. De ce que *si* d'autres hommes que la race d'Adam et d'Ève existaient ou avaient existé sur la terre, ils pourraient ou auraient pu participer à la grâce, aux effets de la Rédemption, il n'en résulte, par aucune nécessité logique, qu'ils aient réellement existé. Ces hommes eussent été créés, non pas comme Adam et Ève dans un état préternaturel, mais dans les conditions ordinaires de la nature, et ils auraient commis des fautes, châtiées ensuite par « les déluges successifs ».

Tout cela n'est que pures hypothèses qui, même au point de vue simplement scientifique, soulèvent de graves objections.

On ne saisit pas trop la portée exacte de ce passage de l'auteur : « Les déluges successifs qui ont bouleversé les

différentes parties du monde vers la fin de l'époque quaternaire sont considérés par toutes les traditions de l'ancien et du nouveau monde comme l'expiation de ces fautes. »

La théorie des déluges successifs proposée, il y a une trentaine d'années, par l'abbé Lambert (1), n'a pas eu grand succès en son temps ; elle est, croyons-nous, bien abandonnée aujourd'hui. Quant aux traditions diluviennes des différents peuples, les unes ont leur point de départ dans des catastrophes locales sans rapport avec le déluge de Noé, et dans celles-là il n'est pas toujours question de fautes à expier, ce qui ne prouverait pas grand'chose d'ailleurs, ni de sauvetage par un bateau ; les autres proviennent, soit directement, soit par importation, du souvenir plus ou moins poétisé et défiguré du déluge biblique (2). Il n'y a donc pas argument à tirer de là en faveur d'une pluralité d'origine du genre humain.

Il reste toujours, en tout cas, contre une telle hypothèse, une grosse objection théologique, difficile à renverser.

La création du premier couple humain dans un état supérieur à la nature, état dans lequel il n'a pas su se maintenir, ayant mésusé de sa liberté pour commettre la désobéissance connue, dans le langage religieux, sous le nom de « péché originel », — c'est là un des dogmes fondamentaux du christianisme. Le fait même présuppose une communauté d'origine ; et sur celle-ci sont fondées la fraternité et la solidarité humaines que l'Évangile a intronisées dans le monde. Si l'on suppose une humanité étrangère à la descendance d'Adam et co-existante avec elle, cette solidarité et cette fraternité n'auraient de raison d'être qu'envers celle-ci et n'auraient rien à voir avec celle-là : or, elle s'étend à tous les hommes sans exception.

(1) *Le Déluge mosaïque, l'Histoire et la Géologie*, 2e édit., 1870 ; Paris, Victor Palmé.

(2) Consulter à ce sujet l'important ouvrage de M. Raymond de Girard : *Le Déluge devant la critique historique*. Fribourg, 1895.

Plusieurs textes de l'Écriture sainte viennent d'ailleurs à l'appui de cette unité d'origine.

Saint Paul, dans son célèbre discours à l'Aréopage athénien, *Actes*, chap. XVII, 26, s'exprime ainsi : « *Fecit,* EX UNO, OMNE *genus humanum inhabitare super* UNIVERSAM *terram* ».

On lit aussi, dans la première Épître aux Corinthiens, XV, 45 : « *Factus est* PRIMUS HOMO *Adam in animum viventem* ».

Le même Apôtre, dans son Épître aux Romains, V, 17, 18, 19, revient à plusieurs reprises sur cette unité : « *Si* UNIUS *delicto mors regnavit* PER UNUM,... *Igitur sicut per* UNIUS *delictum in* OMNES HOMINES *in condemnationem... Sicut enim per inobedientiam* UNIUS *hominis, peccatores constituti sunt multi...* »

Considéré isolément, le mot *multi* ne serait pas, sans doute, suffisamment probant; mais rapproché du contexte qui l'accompagne, il est évident qu'il est pris par l'auteur de l'Épître dans le sens de *omnes* ou *universi* (1).

Du reste la thèse de La Peyrère a été combattue par de nombreux écrivains que l'on peut consulter (2), et l'on

(1) On donne aussi, à l'appui de l'unité d'origine, cette parole de saint Paul, dans sa première Épître à Timothée, II, 13 : « *Adam enim* PRIMUS *formatus est, deinde Heva.* » Mais ce texte paraît moins applicable ici; il se rapporte seulement à la primauté d'Adam par rapport à Ève, et n'implique pas nécessairement qu'Adam soit le premier homme créé. Tandis que le « *Fecit ex uno omne genus* », le « *Factus est primus homo Adam* », par exemple, s'expliqueraient difficilement si l'on admettait d'autres hommes que les enfants d'Adam, créés avant le premier patriarche.

(2) Nommons, pour n'en citer que quelques-uns :

Henri Reusch : *La Bible et la Nature*, traduction Xavier Hertel, 1867, Paris, Gaume et Dupré, pp. 475 à 529; — Mgr Meignan : *Le Monde et l'Homme primitif selon la Bible*, 1869, Paris, Victor Palmé, chap. VIII, pp 197 et suiv. — B. Pozzy, membre de la Société d'anthropologie de Paris : *La Terre et le Récit biblique de la création*, 1874, Paris, Hachette, p. 455 : *Appendice;* — L'abbé Vigouroux : *Manuel biblique*, 6e édition, tome Ier, §§ 299 et suivants, 1888, Paris, Roger et Chernoviz ; — *Les Livres saints et la Critique rationaliste*, 3e édition, tome IV, pp. 1 et suiv., 1891, Paris, Roger et Chernoviz.

ne voit pas que les progrès des connaissances réalisés depuis lors rendent vraiment utile ou opportun le rajeunissement de cette exégèse bizarre. Je parle, bien entendu, des connaissances véritablement acquises, appuyées sur des faits dûment établis ou tout au moins sur des théories plausibles, édifiées sur des observations sérieuses et indépendantes de tout parti pris.

Ces critiques, qui ne portent d'ailleurs que sur un petit nombre de pages du brillant ouvrage où nous les avons marquées, l'auteur, nous en sommes persuadé, ne les interprétera pas à mal. Dans un sujet aussi vaste que celui qu'il a embrassé, il est impossible, quel que soit le mérite de l'œuvre, qu'il ne s'y glisse pas quelques points faibles ou quelques inexactitudes. On peut y relever aussi certaines contradictions ou erreurs de minime importance, et qu'il sera aisé de faire disparaître dans une nouvelle édition.

Par exemple, on lit page 58 : « La côte du Labrador et l'île de Terre-Neuve éprouvent un mouvement d'affaissement. » Et deux pages plus loin : « En Amérique, soulèvement général des côtes du Chili, du Pérou,... de la côte du Labrador, de l'île de Terre-Neuve. »

Il n'est pas exact de dire, à propos de l'espèce de croix gammée d'origine hindoue appelée *swastika* et des ornements en forme de croix exhumés par l'archéologie des monuments de la haute antiquité, que « par une sorte de pressentiment, le signe de la croix a été connu et pratiqué comme symbole religieux à peu près partout sur la terre, de toute antiquité ». Cette thèse a été soutenue, il est vrai, avec un certain éclat il y a quelque dizaine d'années, par un prêtre du clergé de Paris ; mais elle a été vigoureusement combattue et d'ailleurs victorieusement réfutée. Finalement, le mémoire qui la présentait ou la soutenait a été, si je ne me trompe, condamné par la Congrégation de l'Index.

Rien de plus improbable, nonobstant l'autorité de M. de Quatrefages qui rapporte le fait sans l'appuyer d'aucune preuve, que le Père Gratry se soit trouvé d'accord avec l'évêque protestant d'Oxford « pour déclarer que supposer l'espèce humaine âgée de plus de six mille ans, c'est cesser d'être chrétien ». Le Père Gratry était une intelligence beaucoup trop éclairée pour qu'on puisse, avec la moindre vraisemblance, lui prêter une pareille énormité.

C'est émettre une opinion bien risquée dans sa généralité, en tout cas des plus contestables, que de poser cette assertion : « L'homme a débuté partout par l'état sauvage. » Il ne faut pas confondre, comme on le fait trop souvent, l'état sauvage, qui représente le plus bas stade de la décadence, avec l'état de civilisation rudimentaire des sociétés naissantes. Le premier est l'effet d'une déchéance absolue qui se complaît en elle-même ou du moins n'éprouve aucune aspiration vers un état plus relevé ; le second se développe sur les degrés inférieurs de l'échelle du progrès en tendant à s'y élever de plus en plus. Il serait assurément moins contraire à la vérité de dire que l'homme a débuté partout par ce premier degré ; encore n'est-il pas interdit de penser que le groupe primitif principal de l'humanité, qui s'est développé en Orient, avait reçu par tradition les éléments d'une civilisation déjà plus élevée.

Ces petites taches ne sont, après tout, que vétilles ; elles disparaissent en quelque sorte dans l'ensemble d'une œuvre considérable, conçue d'ailleurs dans un excellent esprit et où une vaste science et une érudition des plus variées, servie par une immense lecture, s'expriment en un langage éminemment littéraire auquel ne font défaut ni le sentiment de l'art, ni la poésie des choses de la nature.

Citons encore, en terminant cette étude, un dernier trait. Nous sommes au grand Saint-Bernard, en face de

l'hospice bâti en l'an 963 par saint Bernard de Menthon. C'est, dit notre auteur, « l'un des plus merveilleux établissements que la charité chrétienne ait jamais fondés sur la terre. Une vingtaine de religieux de l'ordre des Augustins l'habitent toute l'année, reçoivent, réchauffent et nourrissent les voyageurs avec une sollicitude et un dévouement dont aucune parole ne peut rendre l'exquise bonté... Aucune région des Alpes n'a un climat plus rigoureux. La température moyenne y est à peine de zéro : c'est celle du Spitzberg. Aucune végétation ne peut y résister ; aucun animal ne peut y être domestiqué... C'est du fond des vallées voisines qu'on est obligé de faire venir les moindres denrées. Le bois à brûler lui-même doit être transporté à dos de mulet par de durs sentiers de plus de vingt kilomètres, praticables seulement pendant quelques mois. Plus de vingt mille personnes cependant trouvent annuellement un abri dans cette maison hospitalière, et on en a compté quelquefois cinq cents dans une seule journée. Tout y est gratuit ; on ne fait pas même un appel discret à la générosité des voyageurs ; c'est à peine si l'on trouve dans quelque recoin caché un tronc où l'on peut déposer une offrande... »

Mais la vie permanente dans ce climat polaire, le dévouement aux passagers, la recherche des égarés dans les neiges usent vite les jeunes religieux qui se sont voués à cette vie héroïque ; ils n'y résistent pas plus de dix ans, heureux encore quand ils ne périssent pas dans quelque fondrière ou dans quelque avalanche. Néanmoins les religieux du Saint-Bernard trouvent moyen, entre temps, de s'occuper d'archéologie ; ils ont réuni dans un musée, « certainement le plus haut de l'Europe, peut-être de la terre » (2472 mètres), une foule de silex taillés, de poteries, de statuettes, bagues, colliers, armes, médailles en bronze, ex-voto, de l'époque gallo-romaine. Ainsi « les religieux du couvent ne sont pas seulement de

grands charitables, ils sont, à leurs heures, de patients érudits, et pendant les courtes années qu'ils vivent *dans ce désert placé entre le monde d'en bas qu'ils ne voient plus et le ciel d'en haut qu'ils verront un jour*, ils ont intelligemment conservé et classé tous ces débris du monde antique ».

N'est-il pas vrai que l'auteur qui a pu écrire ces lignes n'est pas seulement un savant, mais encore un lettré en même temps qu'un homme de foi et de haute raison ?

C. DE KIRWAN.

LE IVe CONGRÈS

D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE

Ce n'est pas sans une note de curiosité un peu inquiète que ceux qui s'intéressent aux questions d'anthropologie criminelle, ont vu s'ouvrir le Congrès de Genève. Le Congrès précédent s'était caractérisé par un appel à une collaboration loyale, adressé aux juristes, aux médecins, aux biologistes, aux sociologues. — Mais l'école italienne s'était abstenue à Bruxelles. Pousserait-elle à Genève un cri de guerre ? Accepterait-elle le *modus vivendi* proposé, qui se dégage, d'ailleurs, de la nature même des choses et de la situation relative des écoles ?

Il fallait s'attendre à de vives discussions, avant tout sur ce que l'on s'est accoutumé à regarder comme le symbole de l'école nouvelle : le type criminel, le criminel-né, l'identification de ce dernier avec l'atavique et l'épileptique.

Les représentants de l'école italienne, Lombroso surtout, s'étaient beaucoup laissé entraîner par cet esprit de réaction contre les doctrines reçues, qui est l'âme du mouvement dont ils sont les auteurs. Ils s'étaient attachés avec une prédilection très marquée aux éléments biologiques, anatomiques surtout, et la conviction s'était faite que, pour eux, ces éléments sont le fondement essentiel, peut-être faudrait-il dire unique, de la criminalité.

Avaient-ils été aussi avant dans leurs affirmations ?

Était-ce bien là leur enseignement ? — Je pense qu'il serait exagéré de le prétendre.

Au lendemain du Congrès de Bruxelles, M. Ferri écrivait, au sujet de la note de « conciliation » qui avait dominé les débats de cette assemblée :

« ..... Cette « conciliation » a toujours existé dans les travaux de l'école positiviste italienne. Et si les travaux de M. Lombroso ont donné plus d'éclat, vif et génial, aux recherches purement anthropologiques et plus originales sur l'homme criminel, il n'en est pas moins vrai que, à commencer par M. Lombroso lui-même, l'école italienne a toujours réuni les recherches biologiques et sociologiques, en soutenant toujours la nécessité d'étudier scientifiquement la genèse et l'évolution naturelle du crime, en tant que phénomène biologique et social (1). »

Déjà M. Ferri avait déclaré au Congrès de Paris qu'il considérait le crime comme « l'effet des conditions anthropologiques, physiques et sociales, qui le déterminent avec une action simultanée et inséparable (2) ».

Quoi qu'il en soit, la question du type criminel et celles qui y touchent, résumaient aux yeux de beaucoup les doctrines de l'école italienne, et la manière de parler entière et exclusive de son chef, au cours du Congrès même, justifia pour une large part cette manière de voir.

Dès la première séance, la question du type criminel a été vivement débattue, après avoir été soulevée par un rapport de M. Lombroso sur les *récents progrès de l'anthropologie criminelle*.

M. Naecke se jeta dans la mêlée avec la vivacité à laquelle devait s'attendre quiconque avait lu cette phrase d'un rapport déposé par l'aliéniste d'Hubertusburg : « On peut affirmer aujourd'hui que les théories propres à l'école

(1) M. Henri Ferri. *La Sociologie criminelle*. Paris, Arthur Rousseau. 1893. — Préface, p. VII.

(2) Actes du IIe Congrès d'anthropologie criminelle, p. 42.

italienne d'anthropologie criminelle, telles que le type criminel, le criminel-né (dans le sens large), la fusion de ce dernier avec l'atavique et l'épileptique, n'ont plus droit à l'existence, beaucoup d'auteurs en ayant démontré l'erreur. »

» L'absolutisme des idées a conduit l'école italienne à des paradoxes », dit M. Naecke; il va jusqu'à déclarer que les travaux de M. Lombroso ne doivent pas être regardés comme sérieux.

M. Dallemagne, à son tour, prend M. Lombroso à partie. Dans ses derniers ouvrages, le chef de l'école italienne avait atténué considérablement l'absolutisme de ses affirmations. Voudrait-il aujourd'hui retourner en arrière et prétendre de nouveau que les caractères anatomiques suffisent à déterminer le criminel, et qu'il n'y a rien en dehors d'eux ? M. Dallemagne termine en mettant les représentants de l'école italienne en demeure de s'expliquer, nettement, catégoriquement.

C'est M. Ferri qui prend la parole. L'école lombrosienne possède en lui un vaillant champion. Une parole chaude, claire et forte, une éloquence entraînante et imagée donnent un grand charme à ses discours. La déclaration que fait M. Ferri est d'une haute portée, car elle est faite au nom de l'école.

« Jamais celle-ci n'a prétendu donner une importance exclusive aux facteurs anatomiques ; elle reconnaît que, à coté de ceux-ci, il faut considérer les facteurs psychologiques et sociaux. Le criminel est une personnalité complexe ; ce qui lui est intrinsèque s'appuie en dernière analyse sur sa constitution anatomique : de là l'importance que l'école italienne attribue à ces éléments, mais sans les regarder comme déterminants. Malgré sa constitution anatomique, l'homme pourra, s'il est placé dans un milieu favorable, rester honnête. »

Réduite à ces proportions, ainsi précisée, l'affirmation de l'école anthropologique n'a rien qui puisse effaroucher :

elle n'est qu'une traduction scientifique de ce que tout le monde a toujours admis, bien que parfois on n'y ait pas donné toute l'attention désirable. C'est à peine si le plus fervent adepte du libre arbitre trouvera nécessaire de faire quelques réserves, de peur d'équivoque ou de malentendu ; le fond de la thèse anthropologique ainsi formulée n'implique aucune opposition avec les doctrines de l'école spiritualiste. Bien au contraire, ainsi que j'avais l'honneur de le faire observer au Congrès, les études nouvelles éclairent des points signalés depuis longtemps par la philosophie spiritualiste et la théologie catholique : l'homme est libre, mais son libre arbitre n'est pas absolu. Comme son intelligence est éveillée par l'objet extérieur présenté par les sens, sa volonté est sollicitée par les choses du dehors. Cette sollicitation se traduit en une impulsion antécédente à l'action du libre arbitre, résultante nécessaire de l'idiosyncrasie du sujet et de la poussée du dehors. Cette influence du dehors n'est pas seulement transitoire et fugace ; elle peut laisser des traces profondes et durables, et modifier les tendances intimes du sujet.

Quel champ d'études et de recherches ! La constitution intime de l'homme, son tempérament, son anatomie individuelle, l'étude de son être organique qui est la source de toutes les fonctions physiologiques ; l'influence de ces fonctions, de la puberté, de la maternité, par exemple. — Les mille phénomènes qui relèvent de la pathologie, surtout les altérations des centres nerveux ; l'épilepsie franche ou larvée, l'hystérie, les troubles alcooliques ; — puis, en sortant de l'individu pour remonter à ses origines, l'hérédité, l'atavisme.

Puis, autour de lui, le milieu et son incessante action : le climat et les influences météorologiques ; le milieu social ; celui de la famille avec l'éducation ; celui de l'école ; l'atelier et l'usine, la misère et la richesse ; puis l'autorité sociale avec ses lois, la prévention et la répression.

Tout cela sont des influences, soit intrinsèques, soit extrinsèques, des facteurs du crime ou de la lutte contre celui-ci.

Partisans et adversaires du libre arbitre sont d'accord sur tout cela ; — et voilà le terrain d'entente, de « conciliation », qui se définit, nous le disions plus haut, par la force même des choses.

L'accord s'impose, tant qu'il s'agit de l'étude de tous ces facteurs, terrain propre de l'anthropologie criminelle.

Où l'accord cesse, c'est dans l'affirmation de l'action déterminante de ces influences, d'une part ; dans l'affirmation du libre arbitre, force d'une volonté maîtresse d'elle-même et dominant les impulsions de l'organisme, d'autre part. Les déterministes admettent l'existence d'une inhibition qu'un centre supérieur peut exercer sur le réflexe d'un centre inférieur ; mais lorsque les déterministes s'arrêtent et affirment la résultance fatale du réflexe, les partisans du libre arbitre reconnaissent ce que nous oserons appeler un centre d'inhibition plus haut : la volonté peut inhiber l'acte spontané qui serait nécessaire, s'il n'y avait, jointe à l'organisme et le dominant, une puissance immatérielle et libre.

L'empire de cette faculté n'est pas, d'ailleurs, illimité ; l'impulsion organique peut être d'une telle force que toute résistance de la volonté devienne impossible, surtout si un état anormal ou pathologique rompt le nécessaire équilibre des fonctions.

Que l'on admette le libre arbitre ou qu'on le nie, il faut reconnaître l'existence des impulsions, de ce que la théologie catholique a nommé la *concupiscentia antecedens ;* elle résulte de tous les éléments que nous disions plus haut. Pour les déterministes il n'y a que cela ; pour ceux qui admettent le libre arbitre, il y a cela et une puissance supérieure.

Aussi longtemps donc qu'il s'agit de l'étude positive de ces facteurs du crime, on peut se mouvoir librement, sans se gêner les uns les autres.

Et si même on venait à démontrer l'existence du type criminel, si l'on démontrait que quelques sujets atteints de tares profondes congénitales sont fatalement entraînés au crime, dépourvus de toute faculté de vouloir le bien, comme d'autres sont dépourvus congénitalement de l'intelligence ; si l'on démontrait l'identité de ces « criminels-nés » avec l'épileptique et l'atavique, — il n'y aurait là rien qui s'oppose à la doctrine qui reconnaît le libre arbitre dans l'homme normal (1).

Aussi ceux des membres du congrès qui sont convaincus de la liberté humaine, ont-ils pu applaudir chaleureusement le remarquable rapport de M. le Dr Dallemagne sur *la dégénérescence et la criminalité*.

Le savant rapporteur regrette le manque de précision, l'indistincte délimitation des choses visées, qui rend étrangement obscure l'étude de cette question. Il s'efforce de définir les éléments : la dégénérescence, le dégénéré, les stigmates de la dégénérescence ; la criminalité, le criminel, les stigmates de la criminalité. Il met en garde contre des affirmations peu précises : l'identité de la dégénérescence et de la criminalité, le type dégénératif présenté comme type criminel, la dégénérescence donnée comme terrain d'éclosion du crime, le crime comme syndrome dégénératif. M. Dallemagne montre ensuite comment il entend l'étude parallèle de la dégénérescence et de la criminalité.

Deux questions se posent pour chaque cas particulier : quelle est, dans un criminel donné, l'étendue, l'importance, l'efficacité criminelle de la prédisposition dégénérative ? Et, dans un dégénéré quelconque, comment convient-il d'apprécier l'inclination vers la criminalité ?

Les faits doivent donner les éléments de réponse à ces deux questions : l'étude de l'individu et des stigmates

(1) La puissance existe aussi chez les anormaux, mais sans pouvoir s'exercer, à cause des entraves organiques.

qu'il porte, permettra d'apprécier la prédisposition dégénérative ; les circonstances génétiques du crime et ses particularités amèneront à faire la part du facteur milieu et du facteur individuel. C'est de l'ensemble des stigmates régressifs et criminels qu'il faudra tirer les formules des prédispositions à la dégénérescence et à la criminalité. On arrivera bientôt à pouvoir grouper les observations.

Ainsi l'on remarque que chez les idiots profonds, les plus inférieurs des dégénérés, à côté d'une tare dégénérative arrivée à sa plus haute expression, la criminalité est nulle : dégénérescence et criminalité se trouvent donc ici dans des rapports opposés, l'une excluant l'autre ; la dégénérescence a ruiné la vie intentionnelle pour ne laisser subsister que la vie végétative : elle a éteint le crime dans ses origines, en annihilant l'idéation.

Dans d'autres cas, une dégénérescence moins profonde, mais confirmée, va de pair avec une prédisposition criminelle renforcée. La dégénérescence a ruiné l'intellect en le dépossédant de ses facultés inhibitrices, pour ne laisser subsister que les poussées instinctives.

La criminalité parfois ne résultera pas de l'exacerbation des instincts inférieurs non réfrénés, mais d'une débilité des facultés mentales qui livre l'individu à la suggestion d'autrui.

Les obsédés, les impulsifs tiendront de leur obsession, de leur impulsion, toute leur tendance au crime. Dégénérescence et criminalité auront une source commune : l'une sera une traduction de l'autre.

Les névropathes seront souvent criminels à cause de leur névropathie : tantôt celle-ci hyperesthésie, pour ainsi dire, leur émotivité, et les livre aux impressions du dehors ; tantôt, par l'énergie des poussées, elle neutralise les influences inhibitrices.

Puis il y aura des cas où le crime le plus atroce se trouvera aller de pair avec un minimum de tares dégénératives, à l'inverse de ce que l'on a vu se produire chez l'idiot, dégénéré profond et nullement criminel.

Enfin on verra apparaître la disjonction totale des deux prédispositions : il semblera que tout, jusqu'au crime, implique l'équilibre fonctionnel et psychique, et l'énergie évolutive.

M. Dallemagne demandait, bien à raison, que l'on se mette, suivant ce programme, à l'étude des rapports entre la dégénérescence et la criminalité : l'étude ainsi conçue et ainsi conduite doit mener à des résultats sérieux et scientifiques.

Si le type criminel et le criminel-né sont devenus en quelque sorte le symbole de l'école italienne, la tendance essentielle en est bien plus profonde.

L'école classique base la responsabilité, non seulement morale, mais aussi sociale, sur le libre arbitre.

« Il s'agit, dit M. Ferri (1), (d'après les doctrines de cette école) de peser la culpabilité morale du criminel et de faire acte de justice réparatrice et rétributrice, en proportionnant le châtiment à la faute, la peine au délit. Eh bien, continue-t-il, c'est justement cela que l'école positiviste nie absolument. » — Et plus loin, il déclare que la première conclusion de l'école à laquelle il appartient « reconnaît dans le ministère pénal *la seule nature de fonction défensive et conservatrice de la société*. La seconde (conclusion), qui constitue une innovation radicale mais positive, reconnaît l'*indépendance de cette fonction sociale de toute condition de liberté morale ou de morale culpabilité chez l'individu* ».

La même idée a été développée par MM. Puglia (2) et Garofalo (3), — ce dernier appelle la réaction contre le crime « l'exclusion du cercle social » : « de même qu'une bonne maison a expulsé l'homme grossier..., la société

(1) Ferri. *Sociologie criminelle*, pp. 303 et 312.

(2) *Prolegomeni allo studio del diritto repressivo*. Torino, Bocca, 1883.

(3) *La Criminologie*. Paris, Félix Alcan, 1888.

entière rejettera loin d'elle l'homme délinquant » — et elle est au fond même des tendances de l'école.

Aussi fallait-il s'attendre à voir la discussion se porter sur ce terrain : la responsabilité devant la société et les bases de cette responsabilité.

Déjà un côté de la question avait été abordé dans un rapport de M. Zakrewsky. « Toute théorie de délit naturel n'est qu'une pure chimère », avait dit celui-ci. Pour lui « c'est la loi de l'état qui établit souverainement la notion du crime selon les idées morales dominantes et les intérêts à sauvegarder ».

C'était faire crouler la base même du droit, et prétendre livrer la société à l'arbitraire de l'État.

« Suffira-t-il du vote d'un parlement pour que l'iniquité devienne justice ; pour que, aux malheureux qui seraient opprimés dans une société sous le poids de réelles injustices, on ne doive autre chose que de la mitraille et des coups de baïonnette ? — Il est quelque chose de plus grand que l'État, quelque chose devant quoi les parlements, aussi bien que les magistrats et les médecins, doivent courber la tête : la vérité, et l'ordre nécessaire résultant de la nature des choses tel que l'a voulu Celui qui les a faites ! C'est là, dans la nature des choses, dans la nature de l'homme, qu'il faut trouver la norme des actes humains, la norme des rapports entre les hommes : le *droit naturel.* » — C'est ce qui fut répondu à l'affirmation de M. Zakrewsky.

Son rapport, à un autre point de vue, fut l'objet d'une virulente attaque, d'une fustigation, de la part de M. Ferri, qui, ramené ensuite à l'idée du droit dans son objectivité, renvoya M. Zakrewsky à un très classique et très ancien juriste, Cicéron, et à ce mot de l'orateur romain : « que le droit résulte de la nature de l'homme ».

Dans une séance suivante surgit la question fondamentale : celle de la responsabilité du criminel devant la société et de la base de la répression. M. Dimitri Drill

avait dit, dans un rapport sur cette question, que, d'après l'école anthropologique, les phénomènes des maladies mentales et les phénomènes de la criminalité, quoique différents dans la spécification des détails, ne diffèrent ni dans leur essence ni dans leur fondement. Ceux-ci comme ceux-là, d'après le rapporteur, proviennent des dépravations et des altérations de la nature psycho-physique de l'homme ; ces dépravations sont le résultat de la violation volontaire, ou pour la plupart involontaire, des lois de la vie de l'organisme. Malgré les différences qu'il peut y avoir entre le développement des phénomènes des maladies mentales d'une part, des phénomènes du crime d'autre part, ces phénomènes gardent une nature homogène et un caractère analogue.

Appuyée sur cette idée fondamentale, l'école d'anthropologie criminelle avança l'opinion que la protection de la société contre le mal du crime doit être le but principal et la base de la lutte contre ce mal ; le traitement des aliénés et l'activité de la répression pénale, quoique différents dans leurs moyens et dans leurs détails, doivent avoir un principe analogue et la même idée pour guide.

M. Foïnitsky avait ensuite exposé un des nombreux systèmes qui cherchent un moyen terme entre celui de l'École classique et son extrême opposé, celui de l'École italienne. Ce fut l'occasion pour M. Ferri de développer les idées qui lui sont chères.

Tous ces systèmes intermédiaires, dit-il, sont insubsistants : il n'y en a que deux qui soient logiques : celui qui admet une norme supérieure s'imposant de par une autorité divine à l'homme doué de libre arbitre, obligé de se soumettre à cette loi inviolable ; — et celui de l'École anthropologique qui ne regarde ni loi divine, ni liberté humaine, mais la seule loi de physiologie sociale d'après laquelle l'organisme de la société réagit par élimination contre toute action qui la trouble. M. Ferri développe cette pensée : — Le premier système est logique, il faut le

reconnaître ; l'orateur le montre, et expose cette doctrine avec une haute loyauté, avec tant de loyauté que ces idées qui ne sont pas les siennes, prennent dans sa bouche de la grandeur et une véritable majesté. Si l'on n'admet pas cette théorie, ajoute-t-il, il faut passer d'emblée à celle de l'École italienne : toutes les autres ne sont que compromissions qui cherchent à faire de la responsabilité la base du système pénal, tout en niant le libre arbitre. Vaines tentatives !

Or, conclut-il, il n'y a pas moyen de baser la répression sur une responsabilité conséquente au libre arbitre, puisque ce dernier n'est pas admis par tout le monde. Il faut donc admettre les bases de répression que l'École italienne propose.

Le temps réservé à cette discussion avait été limité, et il était impossible de débattre le fond de la question ; il fallut se contenter d'une déclaration opposée à celle de M. Ferri : cette déclaration fut faite, nette, catégorique, entre autres par M. Isidore Maus.

Ce fut alors que M. le Dr Dallemagne intervint pour proposer un terrain d'entente :

Que chacun garde ses opinions sur le libre arbitre et la responsabilité ; mais que l'on cherche pour la répression une base acceptable pour tous.

Il en appelle à son expérience personnelle comme médecin légiste, pour faire ressortir combien est délicate et difficile la position d'un praticien que le pouvoir judiciaire invite à déterminer le degré de responsabilité d'un prévenu ou d'un accusé, alors que cette question est posée en fonction du libre arbitre auquel, peut-être, le médecin ne croit pas. Il faudrait donc donner à la répression une base que tout le monde puisse admettre, quelle que soit sa manière de voir sur d'autres questions.

M. Dallemagne traduisait une fois de plus le vœu sincère et loyal d'entente issu de ce désir de rendre possible une sérieuse collaboration de tous, qui avait caractérisé

toute son attitude au Congrès, jusqu'à lui inspirer la chevaleresque pensée de céder son tour de parole à un adversaire.

Les débats furent arrêtés à ce point, le temps qui leur était réservé se trouvant écoulé. Au lendemain de cette discussion, la voix autorisée de M. Jules Le Jeune fit ressortir combien il importe à l'avenir de l'anthropologie criminelle de rester dans son domaine propre et de ne pas se jeter dans des questions appartenant à la philosophie. C'est à cette condition que l'on fera de la besogne utile et fructueuse ; suivre une autre voie serait compromettre ce que l'anthropologie a déjà réalisé. Tous nous voyons dans la répression un moyen de défense sociale ; les uns n'y voient que cela, d'autres y voient une véritable peine, mais qui ne peut être appliquée que dans les limites de la défense sociale. Que l'on travaille d'accord sur ce terrain commun.

M. Lombroso, à cette occasion, rend hommage à l'ensemble des améliorations apportées, grâce à l'initiative de M. Le Jeune, au régime pénal en Belgique. Il proclame que la Belgique peut servir d'exemple aux autres nations.

Puis se produit, par les organes de MM. Ferri, Zakrewsky, Lombroso, ce que le *Journal de Genève* a appelé « une embrassade générale, au moral, bien entendu »; dans laquelle chacun fait un acte de contrition sur ses vivacités de langage.

Nous ne faisons aujourd'hui que rendre compte des travaux du Congrès. Aussi ne dirons-nous pas notre pensée au sujet de la possibilité de délimiter et d'accepter le terrain d'entente que M. Dallemagne désirait voir fixer. Nous nous réservons de traiter à une autre occasion cet intéressant et grand problème.

Nous sommes heureux de pouvoir rendre hommage à la loyauté parfaite qui n'a cessé de régner dans un débat d'une nature aussi délicate, touchant à des questions qui, trop souvent, ont donné lieu à d'irritantes controverses.

La tendance du Congrès dans la discussion des questions fondamentales avait été, somme toute, dans le sens de l'entente et de la collaboration de tous sur le terrain commun. Si ce terrain d'entente n'a pas été délimité relativement à la base de la répression, il existait pour l'étude des facteurs du crime et pour la lutte contre ces facteurs. De nombreux rapports sur des questions pratiques montrèrent combien vaste est le champ ouvert à ce travail commun, combien grandes les améliorations que l'on peut apporter à la lutte contre le crime.

La plus importante des questions pratiques soulevées, qui a donné lieu à d'intéressants échanges de vues, est celle de la « sentence indéterminée » contre les récidivistes.

On se contente aujourd'hui de prononcer contre les délinquants incorrigibles des peines de durée plus longue, à raison même de la récidive ; mais ces peines n'en demeurent pas moins temporaires. Le condamné achève ses quelques années ou ses quelques mois d'emprisonnement, puis les portes de la prison s'ouvrent devant lui et on le lâche de nouveau contre la société. La défense sociale, que tout le monde reconnaît devoir être, si pas la seule, au moins une des bases de la répression, n'exige-t-elle pas une modification dans le régime pénal en ce qui concerne ces êtres éminemment dangereux ? La question a été soulevée plus d'une fois, notamment par M. van Hamel dans le *Bulletin de l'Union internationale de droit pénal,* au Congrès de cette même Union à Bruxelles, aux Congrès d'anthropologie criminelle de Rome et de Bruxelles.

De ces discussions avait surgi l'idée que M. Thiry exprimait en ces termes à Bruxelles (1) : « Nous demandons que l'on condamne les incorrigibles à une détention *indéfinie,* permettant : 1° de les garder tant que leur internement serait nécessaire ; 2° de les mettre en liberté

(1) Actes du IIIe Congrès d'anthropologie criminelle, p. 21.

lorsque cette libération paraîtrait méritée ; 3° de les réintégrer quand cette mesure serait imposée par leur mauvaise conduite en état de liberté. De la sorte, la société disposerait de l'incorrigible à tout moment : elle en disposerait d'abord pour se défendre contre lui aussi longtemps que cette précaution serait exigée ; ensuite pour essayer de lui rendre la liberté et de le remettre dans la vie sociale, si l'amendement par une éducation prolongée ou par d'autres moyens semblait être obtenu ; enfin pour exercer à nouveau son droit de défense vis-à-vis de lui, dans le cas où ce dernier essai n'aurait point réussi. »

Une thèse semblable a été soutenue à Genève par M. Griffith ; M. van Hamel défendit chaudement cette idée qui est la sienne depuis longtemps, et s'efforça surtout de montrer que l'objection tirée des droits de la liberté individuelle ne doit point arrêter la société. Ces droits seront suffisamment garantis par une sage organisation des commissions chargées de reviser la sentence. Combien, d'autre part, n'est-il pas plus favorable à l'amendement du condamné de lui faire entrevoir sa libération comme la récompense de sa bonne conduite, comme conséquente aux dispositions qu'il manifestera, que de fixer *a priori* le terme de sa peine quelle que soit sa conduite. Il sera difficile sans doute d'apprécier les dispositions du condamné ; mais est-il plus sûr et plus sage de n'en tenir aucun compte ?

On pourrait d'ailleurs, comme mesure transitoire, adopter un système de sentence indéterminée avec un maximum fixé par le juge.

M. Ferri, à son tour, fit valoir les avantages de la sentence indéterminée et développa longuement l'organisation, telle qu'il la conçoit, de tout le régime judiciaire, en vue de l'application de ce système, depuis l'éducation spéciale à donner à ceux qui aspirent aux fonctions judiciaires, jusqu'à l'organisation de la justice et des commissions de revision et de libération. Il faut séparer l'enseignement

du droit pénal de celui du droit civil et donner au juge criminel une formation particulière ; la défense devrait être une fonction sociale ; l'instruction devrait être contradictoire ; les condamnés devraient être répartis en catégories et subir un traitement répressif approprié ; tous les éléments sociaux seraient représentés au sein des commissions de revision ; quelques-uns de leurs membres, élus par le peuple, y représenteraient l'opinion publique. M. Ferri présente un système complet jusque dans les détails, dont le but est *l'individualisation de la peine,* le desideratum de l'école anthropologique.

M. Gauthier, de Genève, exprime la crainte que M. Ferri n'ait transporté la question dans un monde trop idéal. Certes, elle est captivante cette pensée d'individualiser la peine, surtout de rendre le condamné à la vie sociale, quand il est amendé. Mais que de difficultés pratiques ! Difficulté dans l'appréciation de l'amendement du détenu, difficulté de réunir les éléments les plus indispensables à cette appréciation. Le distingué professeur ne pense pas que l'on puisse appliquer le système de la sentence indéterminée, dont il se déclare partisan en théorie, à d'autres délinquants qu'aux enfants et aux pathologiques.

Nous ne pouvons omettre de mentionner un important rapport de M. van Hamel sur *la lutte contre l'anarchisme.* Le savant criminaliste fait l'étude psychologique des propagandistes par le fait, puis il s'appuie sur cette étude pour rechercher quels sont les moyens les plus opportuns et les plus efficaces à opposer aux ennemis de l'ordre social. Il ne croit pas à l'utilité des lois d'exception, et préconise les moyens empruntés au droit commun. Ce rapport donne lieu à un intéressant échange de vues entre le rapporteur, et MM. Ferri, Lombroso et Garraud.

Signalons encore, dans l'ordre des idées pratiques, un intéressant rapport de M. Francis Galton sur *les empreintes digitales* comme constituant une donnée de signalement tout à fait caractéristique ; de M. Bertillon sur les *résul-*

tats obtenus par l'anthropométrie au point de vue de la criminalité et sur les *lacunes à combler ;* une frappante étude de M. le Dr Paul Aubry recherchant l'*influence de la presse sur la criminalité ;* deux travaux de M. le Professeur Thiry sur les *applications administratives et légales de l'anthropologie criminelle ;* une communication de M. le Dr Struelens sur la *proportion d'alcooliques parmi les détenus ;* de M. Lacassagne sur les *vols dans les grands magasins.*

M. le Dr Jean Malarewsky, dans son rapport sur les *modes de prévenir l'évolution de la criminalité*, insiste sur la nécessité d'une éducation préventive pour les enfants prédisposés à la dégénérescence, et aboutit à des conclusions analogues à celles du rapport que M. le Dr De Baets et moi nous avions déposé, et dans lequel nous demandions la création d'asiles spéciaux pour les fils de criminels atteints de tares dégénératives.

Plus personne ne conteste aujourd'hui les influences héréditaires dans la genèse de la criminalité. Tous admettent, et les faits le proclament bien haut, que les enfants héritent dans une certaine mesure des dispositions, non seulement physiques, mais aussi psychiques et morales de leurs parents. L'éducation, ou le manque d'éducation, achève souvent ce que la nature a commencé, et fait du fils du criminel un criminel à son tour.

Il est impossible cependant de suivre ceux qui veulent en faire un prédestiné au mal, un malheureux fatalement et irrémédiablement voué au crime, un incorrigible par avance, un inéducable. Malgré les tares les plus profondes, malgré les prédispositions les plus mauvaises, on peut, en général, beaucoup espérer de l'hygiène et de l'éducation morale.

Toutefois il serait téméraire de vouloir soumettre l'enfant atteint de tares profondes à un régime d'éducation tel qu'on le conçoit pour l'enfant normal. Il faut, dans une telle entreprise, selon le mot du Dr Zimmer, dans le

Paedagogisches magazin, que « le médecin, l'éducateur, et celui qui a soin des âmes, se trouvent unis dans une même besogne, qui sera d'autant plus bénie que de toute part on sera plus disposé à travailler la main dans la main ».

Il faut, pour les enfants *atteints de tares* dégénératives qui les prédisposent au crime, des asiles spéciaux, et la seule forme sous laquelle ceux-ci puissent être réalisés est celle que l'on a vu se concrétiser à *Valle di Pompei :* l'asile pour les fils des prisonniers. Encore faudrait-il n'y admettre que ceux qui portent réellement des tares, et renvoyer ceux qui en sont exempts, aux asiles de régime ordinaire. Quoi que l'on fasse, en effet, une tache originelle s'attachera à ceux qui auront passé par ces refuges ; c'est même là l'objection la plus forte contre leur création ; objection qui tombe dès qu'il s'agit de prédisposés réels, mais qui subsiste, concluante, contre l'admission de fils de criminels ayant échappé à toute tare héréditaire.

Le caractère spécial de ces institutions ne devra pas se trouver seulement dans le genre particulier de leurs élèves, mais encore et surtout dans le système d'éducation.

Dans l'éducation d'enfants normaux on peut suivre jusqu'à un certain point une ligne de conduite uniforme ; il faudra diversifier le mode d'action sur les anormaux autant que se diversifient leurs anomalies elles-mêmes. Les prédispositions de chaque enfant, et les tares qu'il porte, devront indiquer à l'éducateur les moyens spéciaux à employer, et il appartient à la science de définir celles-là comme ceux-ci.

Le traitement moral devra, non moins que le traitement physique, être approprié aux sujets. Dans les individus les plus tarés, il se trouve des ressorts profonds et puissants, mais qu'il faut savoir mettre en jeu. La raison et la volonté ne sont pas mortes ; il faudra que l'éducateur trouve le moyen d'en réveiller l'activité, de leur rendre leur empire. Savoir se dominer, maîtriser les

impulsions, c'est la grandeur et la fierté de l'homme. Cette grandeur et cette fierté, il faut s'efforcer de les rendre à l'enfant prédisposé au mal ; il ne suffit pas à cet effet d'atténuer les impulsions, il faut développer la force morale. Il faut, d'une part, tremper l'organisme, lui donner cet équilibre qui enlève, jusqu'à un certain point, les penchants vicieux ; il faut encore appeler l'attention de l'intelligence sur tous les actes, ressusciter l'empire moral, et le développer par l'exercice.

Tel est l'idéal de l'éducation dans son acception la plus universelle ; tel est l'idéal de l'éducation corrective.

Un rapport fort remarqué a été celui dans lequel M. Maus recherchait *les mesures propres à faire connaître la personnalité physiologique, psychologique et morale du prévenu qui permettraient aux magistrats et aux avocats d'apprécier l'opportunité d'une expertise médicale.* Cette étude tend à montrer les moyens pratiques d'arriver à la réalisation du xe vœu du congrès de Bruxelles.

Elle s'inspire de la nécessité d'une répression subjective, basée sur la connaissance du délinquant.

L'enquête devra porter avant tout sur la personnalité morale et sociale du prévenu. L'idée de cette enquête soulève bien des objections, et tout d'abord celle qui ressort de l'énormité du travail. On ne peut évidemment exiger l'enquête pour tous les cas ; souvent elle sera inutile, et l'inutilité en apparaîtra évidente : pourquoi faudrait-il une enquête approfondie quand rien ne paraît anormal ni dans l'activité du sujet, ni dans son état actuel tel qu'il se manifeste dans l'interrogatoire ? Les investigations doivent naturellement se limiter aux nécessités pratiques de chaque cas en particulier.

Il faudra aussi que l'enquête respecte l'honneur et les intérêts des tiers, notamment de la famille.

L'énormité du travail et le souci de l'honneur des tiers : ce sont là des objections sérieuses, ou plutôt des données qui marquent les restrictions qui s'imposent ; mais l'en-

quête elle-même n'est nullement irréalisable ; elle fonctionne, en ce qui concerne les enfants, devant le tribunal de la Seine et devant plusieurs tribunaux belges. Il faudrait, pour la réaliser plus complètement, que le magistrat instructeur recherche non seulement les éléments objectifs du délit, mais des données sur la personne de l'inculpé, le milieu, les antécédents. Au moindre indice, il ferait appel aux lumières d'un aliéniste et le consulterait sur l'opportunité d'un examen médical et de recherches plus approfondies sur l'hérédité et sur les autres éléments anthropologiques. L'avocat du prévenu, qui aurait le droit d'assister à l'enquête, pourrait, d'ailleurs, user d'initiative en ce sens.

L'enquête ainsi entendue apporterait sans doute un surcroît de travail pour le juge d'instruction ; mais elle serait facilitée par la concentration de la délinquance, surtout de la récidive, dans certaines familles et certains milieux ; elle pourrait l'être encore par la décentralisation de la justice.

Aussi M. Maus conclut-il :

« L'enquête sur la personnalité morale et sociale de l'inculpé, sur ses antécédents, sur son milieu, complétée au besoin par l'examen médical et les recherches sur l'hérédité, enfin et surtout par la décentralisation de la justice : telles sont les mesures qui nous paraissent pratiquement les plus utiles pour éclairer le juge sur l'état du sujet et ainsi préparer une répression subjective, c'est-à-dire plus juste et plus efficace. »

Mais, quand les tribunaux seront convaincus de la nécessité d'une répression subjective, il faudra encore qu'ils trouvent dans la législation les mesures appropriées à l'état de chacun : le régime des peines devrait donc, lui aussi, être réformé dans le sens d'une répression moins abstraite, plus personnelle, plus « humaine ».

Le rapport de M. Maus, dont nous ne pouvons donner ici qu'un aperçu inerte, un squelette dépourvu de muscles et de chairs, lui valut les plus chaudes félicitations de M. van

Hamel, qui déclara partager ses idées, sauf cependant celle de la décentralisation de la justice. Les idées du rapporteur furent soutenues aussi par M. De Groote et recueillirent d'ailleurs l'adhésion générale du Congrès. Ce rapport, en effet, est l'expression concrétisée du vœu le plus cher de l'école anthropologique : que l'on frappe le délinquant et non le délit.

Les discussions du Congrès, on le voit, ont été importantes, et par la gravité des sujets que l'on y a traités, et par le choc des idées les plus divergentes sur les questions de principe, et par l'allure vraiment scientifique des débats. Si parfois des vivacités exagérées ont marqué le langage de quelques membres, on n'a pas tardé à se tendre la main, et à écarter tout ce qui pouvait atteindre les personnes. L'unité ne s'est pas faite sur tous les points ; — en pouvait-il être autrement ? — mais toutes les opinions et les croyances, même celles qui étaient contraires aux idées de l'immense majorité des membres du Congrès, ont pu s'affirmer et ont été accueillies avec déférence. N'est-ce pas en s'affirmant que la vérité doit triompher ? C'est d'elle-même qu'elle attend sa victoire ; elle s'imposera en se montrant.

Que les chrétiens et les philosophes spiritualistes, que ceux qui ont foi en la vérité de leurs croyances et de leurs convictions, les proclament bien haut ; — et la vérité triomphera par sa force innée, malgré les luttes qui peuvent parfois paraître l'ébranler, malgré les nuages qui peuvent l'obscurcir. Certes, ce n'est pas là l'œuvre d'un jour : le ciel reste parfois pendant longtemps chargé, mais le soleil est derrière le voile ; un jour ses rayons le perceront et finiront par le dissiper.

MAURICE DE BAETS.

LE CŒUR

Le seul nom du cœur évoque chez tout homme que n'aveuglent point la passion et les vices, l'image et le souvenir de toute son existence ; le cœur y est de tous les instants. Le passé avec le souvenir de ses luttes, de ses souffrances et de ses satisfactions ; le présent avec ses affections et ses jouissances ; l'avenir avec ses espérances ont leur trame tissée tout entière par le cœur.

Pourquoi dans la vie, le cœur occupe-t-il cette place prépondérante ?

Quoiqu'on fasse du cœur le siège des sentiments, il n'est ni une partie, ni une fonction du système nerveux. C'est un organe musculeux d'une forme spéciale, situé dans le thorax, entre les deux poumons, et doué d'une fonction capitale pour les autres fonctions de l'organisme qui l'influencent à leur tour. C'est là le secret du rôle important joué par le cœur dans les fonctions animales et psychiques.

La vie, comme l'a dit Cl. Bernard, est le mouvement ; la substance vivante est le siège de processus continus mettant de l'énergie en liberté ; toute substance vivante en aurait épuisé rapidement la réserve, si, par un processus inverse de réintégration, elle ne s'assimilait continuellement de la substance chargée d'énergie nouvelle. Toutes les cellules de notre corps présentent cette double activité

nutritive, les cellules nerveuses, les cellules glandulaires, les fibres musculaires, etc.

L'homme, comme tous les animaux, emprunte au milieu vivant ambiant des substances nourricières, azotées, graisseuses et hydrocarbonées ; chaque cellule, pour conserver son état nutritif malgré son activité incessante, doit s'incorporer ces substances en quantité égale à celle qu'elle a consommée.

Or, il est matériellement impossible que chaque cellule de notre corps reçoive directement de l'extérieur, par simple diffusion ou osmose, les substances nécessaires à son entretien ; c'est le cœur par son ventricule gauche qui y pourvoit. Par sa contraction rythmique, il lance à travers l'aorte et le système artériel dans tous les organes, dans tous les tissus, un sang nourricier qui, circulant lentement par les capillaires, baigne toutes les cellules. Celles-ci, qui ne mesurent que quelques microns de diamètre, absorbent continuellement par diffusion, par osmose, par filtration, les substances nutritives du milieu ambiant. C'est le cœur qui en se contractant établit les conditions de la nutrition régulière de tout notre organisme par le sang ; c'est le fournisseur universel de l'innombrable ménage cellulaire de notre économie.

C'est plus qu'un fournisseur ; car en même temps qu'il apporte à chaque cellule ce dont elle a besoin, il emporte les déchets du ménage : tout ce qui est devenu inutile, superflu, nuisible pour une cellule, est repris soit directement par le sang, soit indirectement par la lymphe ; et le sang chargé des produits de la dénutrition et spécialement de l'acide carbonique, revient au cœur par les grands affluents veineux.

Le cœur, au lieu de resservir le sang veineux contaminé, ou de masquer simplement les propriétés défectueuses, le conduit d'abord dans des organes dépurateurs. Tandis que chez les vertébrés inférieurs, il ne comprend qu'un seul ventricule, il s'est adjoint chez les vertébrés supérieurs

et chez l'homme un collaborateur, le ventricule droit, qui travaille à côté de lui, quasi sous sa direction.

Le sang veineux passant de l'oreillette droite dans le ventricule droit, est lancé dans les capillaires alvéolaires des deux poumons, où il abandonne son acide carbonique et où il refait sa provision d'oxygène. Le sang artérialisé retourne tout rutilant vers le cœur gauche : le principal poison du sang, l'acide carbonique, est éliminé.

La graisse et les hydrates de carbone sont comburés au sein de tous les tissus; par contre, les substances albuminoïdes donnent de l'urée et autres produits azotés que différentes glandes, les reins, le foie, etc., doivent éliminer continuellement du sang.

Le cœur, en promenant incessamment le sang à travers les divers départements de notre corps, nourrit tout, purifie tout ; en même temps il permet au sang de se régénérer, de prendre l'oxygène dans les poumons et les substances nutritives le long de la surface du tube digestif et dans les magasins de l'organisme lui-même.

Toute cellule de notre corps, prise en elle-même, est absolument immobile, clouée sur place ; elle vit et continue à vivre parce qu'elle est irriguée de sang. Supposez que le cœur s'arrête, le courant sanguin qui n'existait que par la force contractile du cœur s'arrête également; et de même que dans une ville où toute circulation serait subitement interrompue, les habitants succomberaient bientôt de disette, les cellules de notre corps, les unes plus vite que les autres, meurent alors rapidement, non pas tant par défaut de nourriture ou par épuisement, que par empoisonnement : les produits de désassimilation, spécialement l'acide carbonique, asphyxient la cellule, elle meurt comme un ouvrier enseveli dans une galerie souterraine sous un éboulement. Le système nerveux, spécialement les cellules nerveuses, sont extrêmement sensibles à une modification de la circulation. L'arrêt du cœur (par choc) et de la circulation (par rupture

du cœur ou d'un gros vaisseau), détermine instantanément la syncope par suppression des fonctions cérébrales et entraîne bientôt la mort générale.

Toute altération anatomique ou fonctionnelle du cœur (péricardite, myocardite, endocardite, affection du muscle et des valvules, névrose cardiaque, etc.) qui modifie l'activité de l'organe et l'intensité du courant sanguin, entraîne des troubles nutritifs et dès lors fonctionnels dans tous les organes et dans toutes les fonctions. Tantôt les affections du cœur modifient la respiration : le courant sanguin se faisant irrégulièrement, l'aération du sang devient imparfaite, il survient de la dyspnée, on est court d'haleine. Tantôt ce sont les fonctions digestives qui sont en état de souffrance : la circulation insuffisante de la muqueuse a cette conséquence que les sucs digestifs s'éliminent en quantité trop faible, que la digestion est lente et laborieuse, que l'absorption est imparfaite. Tantôt enfin les troubles cardiaques et circulatoires déterminent rapidement des lésions du côté du foie et des reins, d'où résulte généralement l'albuminurie.

Et le système nerveux, qui préside à toutes les fonctions animales et végétales, ne recevant plus le sang en quantité et en qualité normales, est modifié aussitôt dans sa réceptivité et dans son émettivité. A une première phase, il réagit et devient plus irritable ; à la moindre excitation, externe ou interne, frappant les voies nerveuses afférentes, il répond par des réflexes étendus ; les impressions non douloureuses antérieurement, indifférentes ou même agréables, deviennent pénibles. Les fonctions animales du système nerveux, surtout les fonctions psychiques, sont laborieuses et lentes.

En résumé, le cœur a donc pour fonction, en chariant partout le sang, d'entretenir partout la nutrition, et tout trouble dans sa fonction entraîne directement des troubles nutritifs dans tous les autres organes dont les fonctions sont dès lors altérées.

Certes, c'est là un rôle important que joue le cœur dans le rouage si complexe de notre économie ; mais ce n'est pas là la raison principale pour laquelle il est mêlé à toutes les modalités de notre activité psychique ; cette raison nous la rencontrerons tout à l'heure quand nous aurons exposé le fonctionnement du cœur.

Comme nous l'avons dit déjà, le cœur est symétrique et chaque moitié est constituée par deux cavités superposées, séparées l'une de l'autre, ainsi que des vaisseaux efférents, par des valvules spéciales. La paroi du cœur, en dehors du péricarde qui le recouvre et de l'endocarde qui le tapisse, est formée principalement par de la substance musculaire, par un appareil nerveux aussi complexe que dans tout autre muscle, et par un système circulatoire propre. La paroi du cœur de l'homme, différente en cela de la paroi du cœur de certains animaux, de la grenouille par exemple, a une épaisseur trop grande pour lui permettre de puiser directement les principes nutritifs dans le sang de ses cavités ; aussi le cœur humain possède-t-il un système d'irrigation spéciale représenté par une couronne de vaisseaux appelé système coronaire. Les parois de ce système circulatoire sont enlacées et pénétrées par un plexus nerveux propre : c'est le système nerveux vasculaire proprement dit du cœur ou, plus exactement, du système coronaire. La circulation à travers le système coronaire se trouve donc sous une double influence nerveuse, vaso-constructive et vaso-dilatatrice, influence qui favorise ou contrarie la circulation du myocarde, et par suite son fonctionnement. Il nous paraît probable que le système nerveux vasculaire du système coronaire doit intervenir également dans la pathogénie de certaines affections du cœur, telle que l'angine de poitrine, par exemple.

C'est la substance musculaire du cœur qui, en se contractant, établit le rythme cardiaque et développe la pression suffisante pour que le sang circule malgré les résistances qu'il rencontre sur son chemin. Le myocarde

est constitué de fibres musculaires striées, ramifiées et séparées les unes des autres par une cloison de substance non musculaire, non contractile, une cloison de substance conjonctive.

Pourquoi la fibre musculaire du cœur se contracte-t-elle et pourquoi se contracte-t-elle rythmiquement ?

D'après les données actuelles de la physiologie, nous devons admettre que la pointe du cœur, isolée de la base, ne se contracte pas spontanément ; la fibre musculaire, tout en possédant quasi à l'état latent les propriétés de l'automatisme, n'est donc pas excitée par le milieu ambiant immédiat, par les produits de son activité nutritive ; bref, elle ne possède pas en elle-même de quoi entretenir sa contraction rythmique. Cette contraction ne se produit que sous l'influence d'une excitation venant de loin et transmise au myocarde par le système nerveux moteur. Chaque fibre musculaire du myocarde possède une terminaison nerveuse motrice propre ; d'une manière schématique, nous pouvons, nous devons même nous représenter les quatre cavités du cœur comme innervées par quatre nerfs moteurs différents, qui convergent vers des amas ganglionnaires situés à la base du cœur, ces amas ganglionnaires eux-mêmes constituant des relais intercalés sur le trajet des nerfs pneumogastriques et sympathiques qui viennent se distribuer au cœur. Ces nerfs extra-cardiaques ont en dernière analyse une origine bulbaire ; et ces centres bulbaires ont des rapports fonctionnels avec tous les centres éparpillés le long du système nerveux cérébro-spinal. Donc chaque fibre musculaire du myocarde est reliée par la fibre nerveuse motrice, ou centrifuge, avec le centre cardiaque bulbaire qui est lui-même en rapport avec tout le reste du système nerveux. Toute excitation nerveuse qui prend naissance sur un point du trajet de cette fibre nerveuse, peut modifier la contraction de la fibre musculaire du myocarde.

Comment et où prend naissance cette excitation nerveuse

nécessaire pour que le cœur se contracte rythmiquement ? Ce n'est pas nécessairement dans le centre bulbaire, puisque le cœur complètement isolé, extrait de l'organisme, peut continuer à battre. Est-ce dans les centres intra-cardiaques, ceux-ci étant réellement autochthones, automatiques ? Tout en concédant qu'il y a des données expérimentales qui tendent à prouver que le rythme est une propriété jusqu'à un certain point inhérente aux centres intra-cardiaques, nous croyons que le facteur principal de l'activité rythmique de ces centres et du myocarde lui-même est représentée par l'excitation centripète transmise par un système nerveux sensitif intra-cardiaque. Le péricarde, l'endocarde surtout et les valvules, renferment un système nerveux spécial, situé immédiatement sous l'endothélium et paraissant se terminer dans les cellules endothéliales elles-mêmes ; tout tend à prouver que ce système nerveux est centripète, sensitif, qu'il est dès lors stimulé par les excitants habituels et par d'autres encore peut-être. Ces nerfs sensitifs intra-cardiaques paraissent converger également vers les centres ganglionnaires intra-cardiaques ; si leur excitation agit sur ces centres, s'y réfléchit (et rien ne s'oppose à cette hypothèse), nous comprenons qu'une première systole détermine l'excitation du système nerveux sensitif intra-cardiaque, excitation qui se transmet aux centres intra-cardiaques, s'y transforme en excitation motrice déterminant la systole suivante et ainsi de suite.

Bref, par suite de la présence du système nerveux réflexe dans le cœur lui-même, l'effet de contraction devient cause d'excitation et le rythme se comprend sans que nous devions attribuer à aucun élément du cœur des propriétés automatiques : le cœur se contracte parce qu'il s'est contracté, de même que nous respirons parce que nous avons respiré. Le rythme cardiaque est donc un engrenage à cycle complet où tout s'enchaîne, l'effet y devient cause. L'évolution cyclique en même temps que rectiligne

de l'activité vitale, est réglée par les conditions nutritives et par le libre arbitre ; puisque aucune manifestation vitale ne paraît être absolument spontanée, mais exige au moins une cause occasionnelle.

Les centres nerveux intra-cardiaques agissent sur la contraction rythmique du cœur de deux manières opposées : tantôt dans un sens positif, tantôt dans un sens négatif. L'excitation portée sur le nerf vague ralentit ou arrête le cœur ; l'excitation des nerfs sympathiques qui se rendent au cœur accélèrent ou renforcent la contraction cardiaque. Les centres d'origine des nerfs modérateurs ou inhibitifs, ainsi que les centres d'origine des nerfs accélérateurs, doivent donc agir sur le fonctionnement du cœur de la même manière, c'est-à-dire que les premiers ralentiront, que les seconds accéléreront le cœur. L'émettivité de ces centres, l'action tonique qu'ils exercent sur le cœur, dépendent de leur constitution, celle-ci étant hautement influencée par les milieux liquides, sang, lymphe et suc cellulaire qui arrosent ces centres. Aussi toute anomalie du sang ou de la lymphe provoque-t-elle aussitôt une modification dans l'activité des centres bulbaires du cœur.

D'autre part, ces centres bulbaires, comme nous le disions plus haut, sont réunis fonctionnellement à tous les autres centres de l'axe cérébro-spinal ; toute modification dans l'activité de ces derniers détermine une modification d'intensité variable dans l'activité des centres modérateurs ou accélérateurs du cœur. Cette influence qu'exercent les uns sur les autres les différents centres ou les différents neurones, s'opère, d'après nombre d'histologistes de la fin du XIXe siècle, à distance, à travers une substance prétendument non nerveuse. L'inéluctable logique de notre organisation cérébrale a amené les physiciens à créer l'hypothèse de l'éther pour expliquer les actions à distance, à travers l'espace interplanétaire ou intermoléculaire ; par contre, les observateurs du microscope n'éprouvent pas

le besoin de la continuité d'un substratum à la conduction de l'excitation nerveuse, celle-ci sautant d'un neurone à l'autre, comme font les enfants dans les prés, d'un bord du ruisseau à l'autre.

Toute excitation des organes des sens, du goût, de l'odorat, de la vue et de l'ouïe, toute excitation des nerfs sensitifs viscéraux, toute opération psychique s'étend, dès qu'elle atteint une certaine intensité, aux centres cardiaques ; l'activité du cœur se met d'accord avec l'harmonie de l'organisme en général, et contribue, pour sa part, à écarter les dangers extérieurs, à renforcer le pouvoir de résistance aux agents nocifs, tantôt en augmentant, tantôt en diminuant sa fréquence, son intensité, son débit. Le plus souvent le cœur réalise une influence favorable en battant plus rapidement, en se dilatant davantage, en se contractant plus énergiquement ; se sentant pour ainsi dire à l'étroit dans la cavité péricardique et thoracique, il vient battre plus fortement contre la paroi de la poitrine qu'il ébranle au point de provoquer une excitation perceptible.

Les émotions trop vives, trop étendues, provoquent dans tout le système nerveux un tel ébranlement que les centres inhibitifs cardiaques sont excités au point de déterminer le ralentissement, parfois l'arrêt du cœur : la pâleur envahit le visage, la syncope survient. Mais l'arrêt de la circulation entraîne aussi l'asphyxie et la diminution de l'excitabilité des centres bulbaires ; dès lors il n'y a plus d'excitations inhibitives transmises au cœur et celui-ci se trouve dans les conditions d'un cœur isolé ; il recommence à battre, à moins que l'arrêt n'ait été trop complet, trop prolongé.

Une excitation moins forte et moins étendue provoque généralement une accélération et un renforcement des contractions cardiaques ; la moindre émotion fait rougir, une émotion plus forte, la colère, la haine, l'amour

trouvent leur écho dans le cœur par une gamme différente de ses contractions.

Tel est l'état physiologique normal pour l'homme en tant qu'animal. Mais, contrairement à l'animal, l'homme s'écarte de cet état physiologique dans deux sens opposés. Qu'il détruise, par n'importe quel excès, par le vice, l'association harmonieuse entre les diverses facultés cérébrales, entre les centres de coordination et les centres réflexes ; et non seulement la vertu, mais même les sentiments naturels, communs à l'homme et aux animaux, cessent de faire vibrer le cœur de cet organisme déséquilibré, morbide. Il reste toutefois responsable, car il s'est fait tel lui-même et à toute heure il peut remonter la pente de sa dégradation.

D'autres hommes, par une attention continue, par une surveillance interne sans relâche, ont appris à maîtriser les phénomènes d'association, les réflexes physiologiques et naturels de leur système nerveux ; leur cœur parle quand ils le veulent, et dans les limites qu'ils lui tracent ; il se laisse conduire par les sentiments d'humanité et les préceptes religieux : il bat à l'unisson de tout ce qui est beau, noble, vertueux : *C'est le cœur de l'homme vrai.*

Cette influence réciproque du cœur et des fonctions nerveuses met en jeu des mécanismes multiples, aussi manifestes dans leurs effets qu'inconnus dans leur nature. Et d'abord, qu'est-ce que la contraction de la fibre musculaire du cœur et de la fibre musculaire en général ?

Le microscope s'est efforcé de répondre et a révélé aux yeux de quelques observateurs des modifications morphologiques qui seraient inséparables de la contraction de la fibre musculaire. Mais même, s'il en était ainsi, ces modifications purement morphologiques ne nous diraient rien sur la nature de la force de la contraction, sur la cause du raccourcissement musculaire. En outre, si on empêche un muscle de se raccourcir, et qu'on l'excite ensuite, il se « contracte » ou plutôt, car l'expression devient inexacte,

il développe une force de tension, et cela sans que le spectre solaire déterminé par ses stries se modifie; d'où nous devons conclure que le muscle peut être en état de contraction, sans modifier ses bandes ou ses stries, noires ou claires. C'est donc une force attractive qui se développe dans le muscle, et c'est seulement lorsqu'elle est suivie d'un effet mécanique, qu'il y a déplacement du muscle et modification dans la structure de la fibre musculaire. Du Bois-Reymond, ayant constaté la variation négative du muscle pendant sa contraction, émit l'hypothèse que le muscle se compose, en dernière analyse, de particules électrisées et orientées toutes de la même manière pendant le repos ; sous l'influence de l'excitation, elles exécuteraient une rotation d'un quart de cercle, de façon à amener en regard les pôles de nom contraire, d'où résulterait nécessairement, d'après une loi de la physique, une attraction. Quoique cette hypothèse paraisse contraire à certaines données expérimentales, c'est elle qui satisfait le mieux l'esprit ; aussi ne m'arrêterai-je pas à exposer l'hypothèse plus récente d'un philosophe, d'après laquelle le muscle serait constitué par des particules pyro-électriques qui seraient électrisées par la chaleur que développe la contraction du muscle.

Le myocarde, spécialement le ventricule, travaille sous les deux régimes indiqués tantôt : au début de la contraction, la pression intra-ventriculaire est nulle ou même négative ; et avant de pouvoir refouler le sang dans les vaisseaux efférents, dans l'aorte, par exemple, où la pression est relativement élevée, le ventricule doit développer une pression suffisante pour déjeter les valvules : ce n'est qu'à partir de ce moment qu'il se vide, qu'il se contracte réellement. Le myocarde se trouve donc d'abord sous le régime isométrique, plus tard seulement sous le régime isotonique.

La contraction du cœur s'accompagne d'une variation négative dans son état électrique, se propageant de la

pointe vers la base ; si l'on prend en mains une paire d'électrodes reliés à un électromètre capillaire très sensible, celui-ci oscille d'une manière synchronique à la contraction du cœur, en sorte que notre corps, sans que nous nous en doutions, est parcouru 60 à 80 fois par minute par un courant électrique.

Contrairement aux fibres musculaires striées volontaires, la fibre striée du cœur, ainsi que les fibres musculaires lisses, auraient la propriété de transmettre directement leur état d'excitation aux fibres musculaires voisines. On devrait s'expliquer ainsi l'état de contraction qui s'étend au ventricule tout entier quand on excite un de ses points. A moins d'admettre des anastomoses entre ces fibres, ce qui est contraire aux données histologiques ; à moins d'admettre une variation négative suffisamment considérable pour exciter à travers un tissu non excitable les fibres musculaires voisines, nous ne pouvons comprendre ce mode de propagation ; provisoirement, il paraît bien plus naturel de penser que la transmission de l'onde contractile se fait par l'intermédiaire du système nerveux moteur en réseau dont les mailles enlacent toutes les fibres myocardiques.

Je disais tantôt que le rythme cardiaque était probablement d'origine réflexe ; seulement si l'on tient compte de la vitesse de propagation de l'excitation nerveuse dans le tronc d'un nerf, et de la lenteur relativement considérable avec laquelle les contractions auriculaire et ventriculaire se succèdent, il faut que l'excitation centripète, avant de se réfléchir en excitation centrifuge, s'arrête un certain temps dans les cellules ganglionnaires. Nous relevons ici un fait de même ordre que celui que présente la préparation réflexe ; le passage de l'excitation à travers la substance grise est retardé, le protoplasme du corps de la cellule nerveuse possédant une structure différente de celle du cylindre-axe transmet autrement l'excitation nerveuse et lui imprime son cachet propre. C'est

donc, en dernière analyse, dans la constitution différente des cellules ganglionnaires du cœur, démontrée entre autre par les poisons cardiaques, qu'on doit rechercher la cause de l'influence modératrice ou accélératrice que ces cellules exercent sur la vitesse et sur le rythme du cœur.

En présence d'un acte volontaire à exécuter, ou en voie d'exécution, l'écorce cérébrale peut transmettre aux voies descendantes une impulsion qui, en agissant sur les centres coordinateurs, provoque ou arrête le mouvement de cet acte ; de même, à l'aide d'une paire d'électrodes, nous pouvons à volonté accélérer le rythme du cœur, le ralentir ou le supprimer. Le cœur renferme donc les mêmes dispositifs que ceux sur lesquels agit notre activité cérébrale.

Si l'on compare la composition du système nerveux intra-cardiaque et celle de l'axe cérébro-spinal, on peut dire qu'au point de vue du nombre et de la qualité, celui-là est d'une simplicité infiniment plus grande que celui-ci ; provisoirement on ne reconnaît au nerf pneumogastrique que la fonction modératrice ou inhibitive ; cependant le microscope n'a pu encore révéler quel est le dispositif propre à la fonction inhibitive, ni l'expérimentation élucider comment une excitation peut anéantir une autre excitation. Les physiciens, il est vrai, cherchent à tirer les physiologistes d'embarras : Cl. Bernard admettait déjà qu'il y avait là un phénomène d'interférence. Mais cette hypothèse implique que l'excitation nerveuse est une ondulation ; et puis où se produit cette interférence ? Dans le cœur ? Dans la cellule ganglionnaire ? Dans les fibres nerveuses anastomosées ou dans la fibre musculaire ? Ce sont là autant de questions sur lesquelles la science est muette.

L'expérimentation réussira à résoudre ces problèmes, comme beaucoup d'autres, en s'adressant à des organes aussi simples que possible : le physiologiste qui veut

étudier la contraction, s'adresse au tissu qui a acquis par différentiation cette propriété au plus haut degré, à savoir au muscle, et non au globule blanc du sang, à la cellule epithéliale ciliée, à un protozoaire. Il en fera de même pour les fonctions nerveuses, sécrétoires, etc. A mesure qu'un organisme s'élève dans l'échelle animale il se différencie, il possède des tissus doués plus exclusivement d'une fonction spéciale ; si jamais la lumière totale se répand sur cette question mystérieuse, ce sera l'expérimentation sur le nerf qui nous révèlera la nature de l'excitation nerveuse, et l'expérimentation sur le muscle qui nous permettra de saisir le mécanisme intime de la contraction musculaire. Chez les êtres monocellulaires et les cellules non différenciées, toutes les fonctions vitales sont exercées soit par les mêmes parties constituantes soit par une masse tellement petite que c'est actuellement une utopie de vouloir, par l'étude de la cellule, trancher les grands problèmes de la vie, autres que ceux de l'histogénèse.

Dr J. F. Heymans.

LE R. P. CHARLES GEORGE

La *Société Scientifique* et la *Revue des Questions scientifiques* viennent d'éprouver une perte très sensible. Le P. Charles George, S. J., a été enlevé à ses travaux et à ses amis le 9 octobre. Sans maladie, sans aucun malaise précurseur, sur la brèche, entre le travail achevé de la veille et le travail préparé du lendemain, une crise soudaine l'a endormi dans l'éternel repos.

Ce fascicule même de la Revue, commencé par lui, a dû être achevé par d'autres. Avant de prendre son sommeil, il avait fait un envoi d'épreuves et, devant lui, sur ce bureau où il ne devait plus s'asseoir, d'autres épreuves attendaient qu'il les revît et les remaniât. Il est vraiment mort à la besogne.

Le P. Charles George était né à Bruxelles, le 11 février 1839. Après de fortes et brillantes études d'Humanités classiques et de Philosophie, faites au petit-séminaire de St-Trond, il entra dans la Compagnie de Jésus le 30 octobre 1857. Il fit à Tronchiennes son noviciat et des études de littérature ; puis il fut appliqué à l'enseignement des belles-lettres. Mais son goût spécial et ses aptitudes l'inclinaient davantage aux sciences. Il les enseigna successivement à Mons, et à Bruxelles.

C'est là que le P. Carbonnelle le distingua et le demanda comme auxiliaire, dans les fonctions trop encombrantes pour un seul homme, de secrétaire de la *Société* et de la *Revue*. Il prit ces nouvelles fonctions en septembre 1887 ; il ne devait plus les quitter.

Après la mort du P. Carbonnelle, pendant la période intérimaire, il en porta presque seul le poids.

M. le Professeur Mansion, qui succéda au P. Carbonnelle, le trouva prêt à le servir, comme il avait servi, fidèle et dévoué, son premier chef.

Or, ces fonctions de second rang, sans relief et sans marque, obscures, effacées, le P. George les remplissait avec un zèle et un dévouement qui ne s'est jamais démenti. Correspondance avec les écrivains, relations avec l'imprimeur, classement des manuscrits, correction des épreuves, révision des listes et des adresses d'abonnés, tout ce que l'on appelle, en argot du métier, le ménage de la *Revue*, était de son ressort et il y mettait sa vie. On ne le rencontrait guère dans les corridors ou dans les jardins du collège, sans quelque gros rouleau de placards imprimés entre les mains ; même en promenade il les emportait glissés sous sa ceinture. Si on le voyait dans les rues de la ville, affairé, marchant de son pas leste, c'était sur le chemin de l'imprimerie ; ou encore, sa petite valise en bandouillère alors, quand il partait à l'avance, dans les villes où se réunissait la Société, préparer leurs locaux aux sections et à l'assemblée générale, veiller au placement des tableaux noirs, des tables du conseil, de la tribune et des sièges de l'auditoire ; car il se chargeait même de ce détail domestique sans se résigner jamais à l'abandonner à un sous-œuvre. Après, l'assemblée venue, il se cachait dans la masse, cherchant à gagner le dernier rang et à disparaître.

Et toujours doux, souriant, prêt à tous les services, il se dévouait tout entier à faire plaisir, n'ayant pas de plus grand bonheur que d'obliger ses confrères.

C'était une âme excellemment bonne, pacifique, timide même ; contrastante autrefois avec cette âme du P. Carbonnelle, ardente, vaillante, combative, ne reculant devant aucune entreprise, et prête, pour Dieu, aux plus belles audaces. La colombe et l'aigle.

Il avait toutes les condescendances et tous les oublis de soi : je ne connais pas une âme qu'il ait blessée. Dans les très nombreuses relations que lui faisait la *Revue*, relations très délicates souvent, je ne pense pas qu'il ait laissé d'autre souvenir que celui d'une bonté très modeste, très dévouée et très affectueuse.

Il se sentait d'ailleurs heureux. Les travaux qui lui passaient par les mains le tenaient sans cesse en commerce avec les sciences qu'il aimait : il vivait entouré d'elles et jouissait. Quand il les quittait, c'était pour aller soigner ou contempler des fleurs ;... les fleurs ont été la passion de sa vie, cachée et retirée. Et sa cellule était comme le résumé de cette vie. Son prie-dieu, son crucifix. Sur la cheminée quelques portraits d'amis. Au mur des rayons de bibliothèque, pleins de livres de science. Sur des chaises, à droite, à gauche, même à terre, des revues scientifiques. Son bureau débordant de manuscrits et d'épreuves. Et aux fenêtres, dedans et dehors, courant en pampres enchevêtrés et sauvages, des fleurs, des fleurs, des fleurs !

Il est mort au milieu d'elles !

Bienheureux les doux... Bienheureux les pacifiques, car ils seront appelés les fils de Dieu.

VICTOR VAN TRICHT, S. J.

VARIÉTÉS

I.

EXPLORATION POLAIRE

DE F. NANSEN ET DU « FRAM » (1)

Le Dr Fridthjof Nansen vient d'enrichir de la page la plus brillante les fastes déjà si riches, mais si nimbés de deuil, des explorations arctiques ; l'expédition même du baron de Nordenskjold, qui fit tant de bruit en son temps, est surpassée. Exposons en détail cette odyssée qui, pour l'heure, fait tressaillir d'un légitime orgueil les fibres patriotiques de toute la Norwège.

Il est inutile de présenter Nansen aux lecteurs de la Revue des questions scientifiques. Ils savent que ce jeune explorateur, né en 1861, s'illustra en 1888 par une exploration au Grönland ; il est le premier qui ait traversé cette presqu'île de l'est à l'ouest : il prit pour base Umivik, 64° 45′ lat. (2), sur la côte orientale, et déboucha à Kangersunek fjord, à 50 milles au sud de Godthaab.

Depuis longtemps l'esprit de Nansen était hanté par l'idée d'un voyage d'exploration au pôle Nord. Il partait de ce double fait, confirmé d'ailleurs par sa propre expérience et celle de tous les baleiniers et des explorateurs des mers polaires, qu'un navire,

(1) Nous devons un hommage particulier à M. le capitaine de Gerlache, le commandant de la future expédition antarctique belge, qui a mis le plus aimable empressement à nous procurer des indications et des documents très précieux.

(2) Toutes les latitudes que nous emploierons au cours de cet article, sont septentrionales ; les longitudes sont orientales et comptées du méridien de Greenwich.

pris dans les glaces au large de la Sibérie, dérive vers le nord, où il va se perdre. Que si, au contraire, il est engagé dans la banquise entre le Spitzberg et le Grönland, il ne court aucun danger sérieux : la marche générale du champ de glace vers le sud, où il se fond, finit par dégager le bâtiment ou par pousser les naufragés vers les établissements danois du sud du Grönland.

D'autre part, on retrouve dans les parages de la presqu'île Grönlandaise des troncs d'arbres évidemment arrachés à leurs rives par les grands fleuves de la Sibérie, et des épaves de ces immenses quantités de bois flotté de l'océan Pacifique, que le courant du détroit de Behring, régulier comme un fleuve, introduit dans l'océan Glacial. Or, ces troncs et ces épaves ont vraisemblablement traversé les régions voisines du pôle ; il existe donc un mouvement général qui entraîne les eaux au nord de la Sibérie vers les espaces polaires, d'où elles redescendent le long de la côte orientale du Grönland.

Déjà en 1867, cet ensemble de faits avait frappé un officier de la marine marchande, le français Gustave Lambert. Il conçut une expédition au pôle nord par le détroit de Behring, et développa son projet, avec cartes à l'appui, dans une série de conférences. Mais la mort vint le frapper en 1870, sur le champ de bataille de Buzenval (1).

Un événement récent, fort remarquable, vint donner aux idées de Nansen, une confirmation sérieuse.

La Jeannette avait été frétée en 1879 par le richissime Mécène qui lança Henry Stanley en Afrique, M. Gordon Bennett, directeur du *New-York Herald*. Malgré les qualités déployées par le capitaine De Long, le navire fit naufrage. Broyé par la banquise le 13 juin 1881, au nord des îles de la Nouvelle-Sibérie, ses épaves, au nombre de cinquante-huit, pensons-nous, furent retrouvées, en juin 1884, à l'extrémité sud du Grönland, à plus de 6000 kilomètres du lieu du sinistre. Par quelle *route libre* ces débris avaient-ils été charriés ? Précisément par ce courant polaire de l'existence duquel Nansen était convaincu, et que devaient avoir constaté, à leurs dépens, les victimes mêmes de cette effroyable catastrophe. Obligés d'abandonner le navire fissuré par les glaces, après s'être efforcés de le maintenir à flot pendant deux ans par le jeu des pompes, les naufragés se lan-

(1) Cfr. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1866 et 1868 ; — L'Économiste français, 1867, nos 208-211 ; — L'Année géographique, 1868, pp. 363-366 et 1869, pp. 204-210.

cèrent droit au sud sur la banquise ; ils s'aperçurent bientôt que leur marche était compensée par la dérive du champ de glace vers le pôle. Une semaine plus tard, ils étaient à 28 milles au nord de leur point de départ. Deux seulement d'entre eux parvinrent à gagner les postes russes les plus septentrionaux. Tous les autres périrent de faim dans les glaces du delta de la Léna, victimes du courant qui vient de porter le *Fram* si près du pôle.

Avant de décider son expédition, Nansen avait conçu toute une théorie des courants dans les mers polaires. D'après lui le courant du détroit de Behring, grossi de l'apport considérable des fleuves sibériens, et les importantes masses d'eau que l'Atlantique, dans son mouvement général vers le nord-est, porte au nord de la Norwège et de la Nouvelle-Zemble, fournissent les éléments du grand courant qui redescend à l'est du Grönland, et entraîne souvent, en été, des glaces jusque sur les bancs de Terre-Neuve.

Ce grand courant, par sa largeur et sa profondeur, est le principal exutoire de l'océan Arctique, car l'eau charriée vers le sud par le détroit de Smith et les autres passages de l'archipel nord-américain (détroits de Davis et d'Hudson), ne représente qu'une bien faible partie de la masse liquide qui constitue cet océan.

La *théorie* et l'*expérience* prouvaient donc que toutes les glaces des mers polaires, poussées par l'eau qui les porte, après avoir passé dans les parages du pôle, se dirigent du nord de l'ancien monde vers le nouveau, surtout vers la côte orientale du Grönland. Le même sort ne serait-il pas réservé dans quelques années à une expédition, portée par un navire solide, qui se confierait aux glaces au nord de la Sibérie ? C'est la conception séduisante, mais dangereuse, de Nansen. Voyons comment elle s'est réalisée.

Chose curieuse ! Presque au moment où le voyageur norwégien rentrait dans son pays, M. Dall, une autorité en matière arctique, publiait un travail plein d'intérêt (1), où il conteste l'*authenticité* des reliques de la *Jeannette*, trouvées en 1884 à Julianehaab. Découvertes peu de temps après le passage du bâtiment qui rapatriait la mission Greeley et quelques survivants de la *Jeannette*, ces reliques ne seraient qu'une mystification de la part de l'équipage. Si extraordinaires que soient les coïncidences relevées par M. Dall, nous croyons qu'il convient de tenir compte

(1) National Geographical Magazine (Washington), 1896.

des faits et de cette autre coïncidence fort frappante, que les débris de la *Jeannette* et le *Fram* ont mis à peu près le même temps pour faire le trajet du nord des îles de la Nouvelle-Sibérie jusqu'au Grönland d'un côté, et jusqu'au nord de la Norwège de l'autre, la *Jeannette*, du 13 juin 1881 au mois de juin 1884, et le *Fram*, du 22 septembre 1893 au 13 août 1896.

Avec une volonté que rien ne rebute, et bien que son plan n'agréât point à tous les explorateurs, Nansen poursuivit la réalisation de son idée, c'est-à-dire de l'exploration arctique, telle qu'il l'avait burinée dans son cerveau. Appuyé vivement par la presse, il triompha de toutes les hésitations. Dès le 30 juin 1890 le Storthing votait, par 73 voix contre 39, le projet de loi allouant à l'expédition une somme de 200 000 couronnes (280 000 francs). Un second crédit de 80 000 couronnes lui fut accordé ultérieurement. Les concitoyens de Nansen firent le reste. Grâce à l'heureuse fascination que les mers polaires exercent sur l'imagination scandinave, une souscription nationale, lancée en janvier 1891, fut couverte en quelques semaines. L'explorateur pouvait commander le cheval de bataille de l'expédition, le *Fram* (mot norwégien qui signifie *En avant*).

Pour braver la banquise, dont on sait la puissance, il ne fallait ni un fin voilier, ni un bâtiment muni d'une forte machine ; un navire s'imposait qui présentât le moins de prise possible et une exceptionnelle résistance à l'écrasement par les glaces. Le steamer, de 125 pieds de long avec une carcasse en chêne de 30 pouces d'épaisseur et doublé de greenheart, fut construit en vue de cette exigence. La coque reçut une forme arrondie, calculée de façon que la pression des glaçons, au lieu de s'exercer normalement à la paroi, n'eût d'action que dans un sens oblique, et tendît à soulever le navire (1).

Le *Fram* fut lancé le 26 octobre 1892. Parmi les membres de la future expédition, il convient de signaler le commandant du navire, le capitaine Sverdrup, et le lieutenant Johansen. Le capitaine Sverdrup est né le 31 octobre 1855. Ce marin habile et expérimenté n'est pas un inconnu ; il accompagna Nansen au Grönland ; grâce à son grand sang-froid, il joua dans cette mémorable expédition un rôle si considérable, qu'on doit lui en attribuer en grande partie le succès. Au cours du voyage du *Fram*,

(1) Collin Archer. Dr. Nansen nordpolskib. Norsk Tidsskrift for Sovaesen, 1892, pp. 266-274 et fig. 8.

ce fut encore Sverdrup qui poussa Nansen à quitter le bâtiment, pour se lancer en traîneau vers le pôle. Mais ici son initiative a peut-être été moins heureuse.

Frédrik Hjalman Johansen, lieutenant de réserve, né à Skieu en 1867, est un des plus forts gymnastes, tireurs et patineurs de Norwège. Il fut le compagnon de Nansen dans sa prodigieuse course sur la banquise. Pendant l'hivernage à la *Terre François-Joseph,* il faillit être tué par un ours blanc. Une balle tirée à point par son camarade le sauva.

Nansen comptait qu'en faisant un trajet d'un peu plus de deux milles par jour, il atteindrait l'Atlantique au bout de deux ans ; mais en vue de parer à toutes les éventualités il prit des provisions, vivres et charbon, pour cinq ans.

On embarqua aussi, faut-il le dire puisqu'il s'agit d'une expédition polaire, des patins, des traîneaux et des kayacks (canots pontés grönlandais) ; les chiens, au nombre d'une trentaine, ne furent achetés qu'à Chaborava (île de Waigatz).

Notons enfin l'installation, à bord du *Fram,* d'un moulin à vent pour la production de la lumière électrique, dont l'emploi répondit entièrement à l'attente des explorateurs.

Voilà la genèse et l'organisation de l'expédition. Voyons ses dangereuses pérégrinations à travers la mer arctique.

Le *Fram* quitta Christiania le 24 juin 1893. Après un heureux voyage le long de la côte, il s'éloigna de Vardö le 21 juillet dans la matinée ; il arrivait le 29 du même mois à Chaborava, dans le détroit de Jugor, qui sépare l'île de Waigatz du continent. Depuis Vardö, la traversée s'était accomplie dans de bonnes conditions, malgré les vents et les brouillards. Les premières glaces avaient été rencontrées le 27 juillet, par 69° 50′ lat. et 50° long., à 16 kilomètres environ de l'île Kolgueff. L'explorateur était plein d'espoir pour le succès de son entreprise. Il comptait arriver à l'archipel de la Nouvelle-Sibérie à la fin du mois d'août 1893. “ Si je parviens à atteindre ce point, écrivait-il, le succès est assuré „. L'événement est venu confirmer cette prédiction.

Nansen leva l'ancre le 3 août à 11 1/2 heures du soir. Depuis lors on n'avait plus eu de lui que de “ fausses nouvelles „ : pigeons et ballons aperçus à différentes reprises, et finalement, le 13 février de cette année, le fameux télégramme daté d'Irkoutsk, ville de la Sibérie orientale. Le marchand sibérien Kouchnareff, qui recherche de l'ivoire de mammouth dans les îles de la Nouvelle-Sibérie, annonçait que Nansen avait atteint

le pôle Nord, et y avait découvert une terre. On n'est pas encore fixé sur les faits qui ont donné lieu à l'envoi de ce télégramme. Il n'a plus l'ombre d'un intérêt d'ailleurs, mais il montre, une fois de plus, avec quelle réserve il faut accepter ces dépêches sensationnelles.

Le *Fram* traversa la mer de Kara, où la glace mince et peu compacte ne présentait pas d'obstacles, longea la côte sibérienne, et se trouva le 15 septembre 1893 au large de l'embouchure de l'Onelek, fleuve situé à l'ouest de la Léna. Le projet de Nansen comportait l'embarquement en ce point de quelques chiens ; mais la saison était trop avancée pour toucher terre, et l'explorateur aurait pu se voir forcé d'hiverner. Il semble qu'on ne doive pas regretter ce contre-temps ; car, même si Nansen avait eu un plus grand nombre de chiens, il n'eût pu pousser plus loin son exploration vers le pôle.

Arrivé au nord des îles de la Nouvelle-Sibérie, le *Fram* navigua dans une mer libre de glaces jusqu'au 22 septembre. Il y avait à peine un mois qu'il avait franchi le détroit de Jugor. C'est la preuve d'un été fort doux dans ces parages, en 1893. A la date du 22 septembre, par 78° 50′ lat. et 133° 37′ long., le navire entra dans la banquise et fut amarré à un grand glaçon. D'après les prévisions de Nansen, on alla lentement à la dérive vers le nord et le nord-ouest.

Le 18 juin 1894, l'expédition se trouvait par 81° 52′ lat. On fut alors poussé vers le sud. Mais le 21 octobre, le 82e parallèle fut enfin dépassé. La nuit de Noël, Nansen atteignit 83° lat., et quelques jours après 83° 24′ lat., qui est la plus haute latitude à laquelle un explorateur polaire soit parvenu.

Le 4 et le 5 janvier 1895, le *Fram* fut exposé à des pressions excessivement violentes. A chaque instant d'énormes glaçons venaient s'amonceler avec fracas contre la glace qui l'étreignait, menaçant sans cesse de le broyer ou de l'ensevelir. Les explorateurs se hâtèrent de porter sur la glace des provisions, les kayacks en toile à voile et une grande partie de leur équipement ; ils entrevoyaient la nécessité d'abandonner le navire et de continuer le voyage en dérivant sur un glaçon. Mais le *Fram* sortit vainqueur de la lutte. Alors que la pression se faisait sentir avec le plus de violence et que la glace, tassée sur ses flancs, surplombait les bastingages, il se dégagea lentement de son étreinte sans une éraflure. Après cette expérience, Nansen considéra le navire comme “ invincible „ ; et ici encore il eut raison.

Le *Fram* fut poussé rapidement vers le nord. Le croyant arrivé au point le plus septentrional de sa dérive, au nord de la Terre François-Joseph, l'explorateur, sur les instances du capitaine Sverdrup, prit la résolution de quitter le navire. Il se proposait d'explorer l'océan Arctique plus au nord, d'atteindre la plus haute latitude possible, et finalement de rallier, par la Terre François-Joseph, le Spitzberg, où il était à peu près sûr de trouver quelque bâtiment. Tentative pleine de risques et de dangers, car Nansen prévoyait la dérive, vers le sud, et dès lors toute chance de rejoindre le *Fram*, au retour, était perdue.

Le 3 mars 1895 le *Fram* se trouvait par 84° 4′ lat., et le 14 mars par 83° 59′ lat. et 102° 27′ long. C'est en ce point, où la glace était très tranquille, qu'après avoir confié la direction de l'expédition au capitaine Sverdrup, Nansen et le lieutenant Johansen qui, de son plein gré, l'accompagnait, quittèrent le navire. On comprend ce que fut cette séparation. Ils avaient avec eux vingt-huit chiens, trois traîneaux, deux kayacks, pour le cas où il se trouverait des passes navigables dans la banquise, cent rations journalières de vivres pour eux, et trente pour les chiens.

Au début du voyage les étapes, toujours faites en traîneaux, furent assez longues et la glace ne parut pas dériver considérablement; le 22 mars, Nansen se trouvait déjà par 85° 10′ lat. A partir de ce moment la glace devint plus irrégulière ; elle était chassée vers le sud. Le 29 mars, les explorateurs n'avaient atteint que 85° 30′ lat. ; la dérive vers le midi se faisait rapide; de toutes parts les glaçons étaient pressés les uns sur les autres et s'amoncelaient. On avait une peine inouïe à avancer avec les traîneaux et leur lourde charge.

Le 4 avril, Nansen se trouvait par 86° 3′ lat. Contrairement à ses espérances, la glace, au lieu de devenir plus favorable à la marche, se montrait de plus en plus tortueuse ; le 7 avril par 86° 14′ lat., donc à 420 kilomètres du pôle, l'explorateur résolut de rebrousser chemin, et le 8 avril, après avoir chaussé ses patins et s'être avancé seul de 12 milles plus au nord, il se dirigea vers la Terre François-Joseph. Le 12 avril, les chronomètres s'arrêtèrent. Comme les étapes journalières étaient longues, il fut impossible aux explorateurs d'estimer la longitude avec la moindre certitude ; leurs évaluations ne furent cependant pas trop inexactes.

Les trous et les irrégularités de la glace allaient se multipliant, à mesure qu'ils marchaient vers le sud ; l'allure s'en ressentit. D'un autre côté les provisions diminuaient rapidement.

et l'on fut forcé d'égorger successivement les chiens les plus faibles pour nourrir ceux qu'on voulait épargner. Bientôt la marche devint presque impossible ; la banquise présentait des aspérités sans nombre ; elle était couverte de neige humide, où s'enfonçaient les chiens, les patins et les traîneaux. On n'avançait presque plus. Restait une seule chance de salut, marcher, marcher toujours, en ayant soin de réduire au minimum les rations et des gens et des bêtes.

Nansen s'attendait sans cesse à apercevoir la terre, et il était en droit de l'espérer, car Payer signale une terre par 83° lat. Son espoir ne se réalisait pas. A la fin de mai, il était par 82° 21′ lat. et le 4 juin par 82° 18′ lat. ; il avait dévié le 15 juin vers le nord-ouest et se trouvait par 82° 26′ lat. Il croyait être à la longitude du cap Fligely (archipel François-Joseph), mais pas de terre en vue !

Le 22 juin les explorateurs tirèrent un phoque ; ils décidèrent d'attendre, pour continuer le voyage, la fonte complète des neiges. Leur nourriture consista en chair d'ours blanc et de phoque. Les deux derniers chiens furent nourris le mieux possible de cette dernière viande. Le 23 juillet Nansen put reprendre sa marche et le lendemain, par 82° lat. environ, il vit enfin poindre une terre inconnue. Le 6 août furent découvertes, par 81° 38′ lat., et 63° long. environ (la Terre François-Joseph est comprise dans ces données astronomiques), trois îles entièrement recouvertes de neige qui furent baptisées du nom d'*Iles blanches*. Les explorateurs ne furent plus forcés de sauter de glaçon en glaçon, mais purent naviguer en eau libre le long de ces îles. Ils arrivèrent le 12 août à une terre s'étendant du sud-est au nord-ouest. Ils croyaient se trouver à la longitude du détroit Austria. Comme la topographie de cette terre ne présentait aucun rapport avec celle figurée à cet endroit sur la carte de Payer, ils conclurent, bien à tort on le verra, que leur longitude était absolument fautive et qu'ils étaient arrivés sur la côte occidentale, jusqu'ici inconnue, de la Terre François-Joseph. Ils firent voile à l'ouest à travers un détroit, par 81° 30′ lat., puis au sud-ouest, le long de la Terre (supposée) de François-Joseph, avec l'espoir de pouvoir bientôt se diriger vers le Spitzberg. Pas de terre à l'ouest.

Du 18 au 26 août 1895, Nansen et son compagnon furent bloqués dans la glace ; le 26, ils atteignirent enfin, par 81° 12′ lat., et 56° long., une terre propice à l'hivernage. Nansen crut prudent de s'arrêter et de prendre ses quartiers d'hiver, car il était trop tard pour essayer de franchir la grande distance qui le séparait

du Spitzberg. Avec des pierres, de la terre et de la mousse, les explorateurs bâtirent une cabane avec un toit en peaux de morse recouvertes de neige. Leur seule nourriture fut désormais de la chair d'ours blanc cuite ou crue et du lard de phoque. La graisse de phoque servit au chauffage, à l'éclairage et à la cuisson des aliments. En guise de matelas et de couvertures on employa des peaux d'ours. Malgré toutes ses rigueurs, l'hiver se passa sans que la santé de Nansen et de Johansen s'altérât un seul instant.

Le printemps ramena le soleil. La mer était libre dans l'ouest et le sud-ouest. Après s'être confectionné de nouveaux vêtements en peaux, ils se disposèrent, le 19 mai 1896, à entreprendre la traversée vers le Spitzberg. Le 23 mai les explorateurs étaient en eau libre de glaces par 81° 5′ lat. ; le 3 juin ils étaient assaillis par une tempête. Par 81° lat., une grande terre fut aperçue dans l'ouest, et l'on aborda à sa pointe méridionale, en traversant sur la glace, dans la direction du sud, un grand détroit.

Voyant la mer libre vers l'ouest, Nansen ne voulut pas s'arrêter ; aidé de la voile et de l'aviron il reprit sa marche non sans aborder à la terre qu'il avait déjà foulée. Quelle ne fut pas sa surprise de rencontrer le 18 juin des membres de l'expédition Jackson établie à la côte ? Il apprit alors qu'il était arrivé au cap Flora (au sud de la Terre François-Joseph) et qu'il avait fait barre à travers un détroit situé à l'ouest du détroit d'Austria et plus large que celui-ci.

La rencontre des explorateurs norwégiens avec leurs confrères anglais est assez singulière. Le 18 juin, à la pointe du jour, Nansen, dont c'était le tour de faire la cuisine, s'était levé le premier. Tout à coup il entendit des aboiements de chiens et en prévint son compagnon de route.

Il fut décidé que Nansen pousserait une reconnaissance aux environs.

Pour éveiller l'attention, Johansen planta immédiatement sur la tente, faite des deux kayacks et des voiles de traîneaux, une haute gaule en bambou surmontée d'un chiffon blanc. Trois heures plus tard arrivaient le second et plusieurs membres de l'expédition Jackson. L'étonnement fut grand chez les Anglais, à la vue de cet étrange solitaire, vêtu misérablement, presque en haillons. On finit par s'expliquer en allemand. Ce furent des hourrahs répétés, et Johansen de réunir ses hardes et d'emboîter le pas de ses visiteurs pour aller rejoindre leur campement.

Lorsqu'il y arriva, il trouva Nansen installé. Après les pre-

mières effusions qui suivent nécessairement une aussi extraordinaire rencontre, les Anglais s'étaient empressés de le photographier. Johansen dut se soumettre lui aussi à l'objectif. Ces photographies seront un document précieux pour l'histoire des explorations polaires. Il paraît qu'on ne saurait se faire une idée du sauvage aspect offert en ce moment par les deux explorateurs. Ils n'avaient pas eu l'occasion de se laver depuis quinze mois ; leurs vêtements loqueteux (ils ont été rapportés, à Christiania), étaient couverts de graisse et de sang ; leurs barbes tombaient jusqu'à la ceinture, et leurs chevelures incultes couvraient leurs épaules.

Saluons en passant l'expédition Jackson, que subsidie largement M. Harmsworth, le jeune et richissime propriétaire de plusieurs journaux anglais. Comme elle était à peine projetée au moment de son départ, en juin 1893, Nansen ignorait absolument son existence. Jackson, qui avait voulu faire partie, dans le principe, de l'expédition norwégienne, a quitté Londres le 10 juin 1894, à bord du baleinier écossais le *Windward*. Il se propose, de l'avis de M. Harmsworth lui-même (1), non pas d'atteindre le pôle, mais de réunir un faisceau de données géographiques et scientifiques sur la Terre François-Joseph, où il a débarqué, non sans peines, le 7 septembre 1894.

On se rappellera peut-être que le *Windward* devait rentrer en Angleterre en septembre 1894 ; pris dans les glaces près du Cap Flora, il dut hiverner, et trois hommes de l'équipage moururent du scorbut. De retour en Angleterre en septembre 1895, après une traversée des plus mauvaises, au cours de laquelle le charbon manqua et où l'on dut brûler le mât de hune, les bastingages et même des boîtes de conserve pour alimenter les feux de la machine, le *Windward* est reparti en juin 1896, pour la Terre François-Joseph, sous le commandement du capitaine James Brown, un habitué des mers arctiques depuis 36 ans. Il allait ravitailler Jackson et ses compagnons, et les rapatrier éventuellement. Mais en principe l'explorateur ne doit rentrer que l'année prochaine et tenter cet hiver, après avoir établi ses dépôts de vivres dans les campagnes précédentes, la conquête définitive de la Terre François-Joseph. Son dernier dépôt de vivres a été établi par 81° 20′ lat.

(1) Illustrated London News, t. CV, juillet à décembre 1894, pp. 50-51.

Après avoir séjourné quelques semaines à Elmwood, dans l'île de Nortbrook, en compagnie de Jackson, et avoir rassemblé les notes de la dernière partie de sa prodigieuse équipée, Nansen quitta la Terre François-Joseph le 7 août à bord du *Windward*, avec quatre membres de l'expédition anglaise. Grâce à l'habileté avec laquelle le capitaine Brown manœuvra son navire dans la banquise, pendant cinquante-deux heures, entre 50° et 55° long., le voyage fut exceptionnellement court et agréable jusqu'à Vardö, la porte de la Norwège sur l'océan Glacial. On entra dans ce port le 13 août 1896 à quatre heures de l'après-midi.

Le capitaine Brown avait reçu l'ordre de se conformer, à partir de Vardö, aux désirs de Nansen. Celui-ci a quitté cette localité le 17 août, à huit heures du matin, en destination d'Hammesfest.

Et le *Fram* ? Qu'est-il advenu de ce vaillant, perdu de vue depuis si longtemps ? En attendant qu'on puisse tracer exactement son itinéraire sur la carte, constatons que Nansen l'a quitté le 14 mars 1895 et que le navire est arrivé à Skjervö, petit port situé dans le fjord de Knävang, entre Hammesfest et Tromsö, le 20 août 1896. Pendant dix-sept mois donc il a navigué sous les seuls ordres de Sverdrup. C'est presque une *seconde* exploration qui vient se greffer sur celle de Nansen.

Après le départ et d'après les prévisions de l'explorateur, le *Fram* fut lentement poussé par les glaces vers le nord-ouest, et à la fin d'avril dans la direction de l'ouest. Le 22 juillet, il était par 84° 50′ lat. et 73° long. Pendant l'été, qui se passa sans incident, les vents du sud-ouest et de l'ouest firent reculer le *Fram* vers le nord-est. A la fin de l'automne, les vents redevinrent favorables, la température ne fut pas plus rigoureuse que l'hiver précédent, et la marche vers le sud-ouest fut excellente jusqu'au mois de février 1896.

Le 16 octobre 1895 le navire se trouva par 85° 57′ lat. et 60° long. C'est la latitude la plus septentrionale qui ait été *relevée* au cours du voyage. Mais la marche vers le nord a continué quelque temps encore, sans qu'on ait pu faire d'observation exacte. On peut dire que le *Fram* a dépassé le 86e parallèle. Bientôt la dérive vers le sud commença. Le 1er janvier 1896, le bâtiment se trouvait par 85° lat. ; mais en ce moment le mouvement des glaces devint presque nul et, depuis la mi-février (84° 20′ lat., 24° long.) jusqu'en mai, le *Fram* se déplaça de dix milles seulement vers le sud. La glace avait commencé à se fondre vers

le 15 mai. En juin, le navire fut dégagé des glaçons qui l'entouraient, mais ce n'est que le 19 juillet, par 83° 14′ lat., et 14° long. que la banquise s'est trouvée assez largement ouverte pour qu'on pût mettre sous vapeur. Le 13 août, par 81° 32′ lat., et 11° 40′ long., le navire est enfin entré en eau courante au nord-ouest du Spitzberg. A bord on était toujours dans l'ignorance du sort de Nansen et de Johansen.

Après avoir rendu visite le 14 août à M. André, établi à Danes Island, et qui a dû renoncer pour cette année, à cause des vents contraires, à sa tentative d'atteindre le pôle nord en ballon, le capitaine Sverdrup a mis le cap sur Skerjö, où il a abordé, nous l'avons dit, le 20 août 1896. Il a été rejoint par Nansen, qui quitta définitivement le *Windward*. Tous les membres de l'expédition ont fait ensemble leur entrée triomphale à Christiania.

Pour rester fidèle à la bonne réputation de bâtiment invincible qu'il s'était faite, jusqu'au jour où Nansen le quitta et, peut-être aussi, pour déjouer les mesures de précaution prises par le capitaine Sverdrup qui, par crainte d'incendie ou d'autre accident, avait fait déposer en tas sur la glace les provisions de bouche, les armes, les munitions, etc., le *Fram*, ce chef-d'œuvre naval du constructeur Colin Archer, de Lauvik, est sorti vainqueur jusqu'au bout de sa lutte contre la banquise. Il est rentré en Norwège, la peinture à peine abîmée, prêt à reprendre incontinent le chemin du pôle. Il rapporte en effet des provisions pour trois ans, 50 à 60 tonnes de charbon et douze chiens qui ont vu le jour au cours du voyage.

Cette fois le triomphe est complet, et l'on a plaisir à résumer, à grands traits, sans pensées sombres et tristes, les diverses phases de cette expédition dont pas un homme, chose unique dans les annales des explorations polaires, ne manque à l'appel.

Nansen donc, quitte Christiania le 24 juin 1893 ; au commencement d'août il se trouve dans le détroit de Jugor, et à peine un mois plus tard le *Fram* est pris dans les glaces au nord des îles de la Nouvelle-Sibérie, par 78° 50′ lat. et 133° 37′ long.

A dix-huit mois de là (14 mars 1895) l'explorateur quitte son bâtiment, par 83° 59′ lat. et 102° 27′ long., donc à 8° au nord et à 40° à l'ouest environ des îles susdites. On n'avait dérivé à l'ouest que de 460 milles, mais on s'était avancé de 5° vers le pôle.

Le 7 avril, au bout de vingt-quatre jours, Nansen, dont la

marche fut fort rapide, avait franchi 200 milles et arrivait, par 86° 14′ lat., au point le plus septentrional de sa course.

La marche de retour jusqu'aux premières terres de l'archipel François-Joseph (81° 38′ lat., 63° long.), qui semble devoir être le point de départ classique des explorations polaires, dura quatre mois (8 avril au 6 août 1895). Ce parcours de 430 milles environ est l'épreuve la plus fatigante que les explorateurs aient endurée au cours de leur expédition, mais c'est aussi la marche la plus étonnante qui se soit faite dans les mers arctiques.

Comme Nansen s'est avancé dans la Terre François-Joseph jusque 56° long., il a parcouru de l'est à l'ouest, toujours au milieu des glaces, 77 degrés.

Quant au *Fram*, il est resté sans toucher terre pendant trois ans, du 3 août 1893, date du départ de Chaborava, jusqu'au 14 août 1896, jour de l'arrivée au Spitzberg, et pendant quatorze mois consécutifs l'équipage n'a vu trace ni d'ours ni d'oiseaux de mer. Un sentiment singulier s'empara de tous ces hommes d'énergie et de sang-froid. Le voisinage de leurs compagnons leur était à charge, et pour le fuir, ils chaussaient leurs patins, quittaient le navire, et seuls, faisaient de lointaines excursions sur la glace.

On ne doit pas se cacher qu'il est trop tôt pour tirer des conclusions définitives d'une seule exploration dans les régions avancées des mers polaires. On manque de points d'appréciation suffisants. Sans doute le lieutenant Scott Hansen, assisté de Johansen, a fait une remarquable série d'observations météorologiques, magnétiques et astronomiques ; le docteur Blessing a étudié les aurores boréales ; d'autres ont fait des recherches et des collections botaniques et zoologiques, des observations sur la formation et les mouvements de la glace et sur la température sous-marine, des sondages en eau profonde, etc. Mais tous ces documents, appelés, paraît-il, à modifier bien des idées admises sur les régions arctiques, reposent encore dans les cartons.

En attendant que Nansen puisse tracer la caractéristique générale des vastes espaces qu'il a parcourus, et faire connaître les observations scientifiques recueillies au cours de l'exploration et qui sont de grande importance, d'après M. le professeur Mohn, le savant directeur de l'institut météorologique de Christiania, glanons quelques faits modestes mais intéressants.

Tout d'abord les deux grandes idées mères de l'expédition

ont trouvé leur confirmation. On peut construire des navires en état de se soustraire à la pression des glaces. Le *Fram* en est la preuve. D'un autre côté les théories de Nansen, au sujet des courants polaires, sont en grande partie confirmées ; il n'a pas réussi à conquérir le pôle, mais cela n'était pas indispensable au succès de l'expédition ; de l'avis de l'explorateur lui-même, elle a accompli son programme. Le courant qu'il comptait utiliser n'étant pas assez septentrional, Nansen a voulu quitter le navire, lorsqu'il l'a cru arrivé à une latitude qu'il ne pouvait dépasser.

Décision héroïque, dit M. A. de Gerlache, qui lui aurait peut-être coûté la vie, sans la présence providentielle de l'expédition Jackson à la Terre François-Joseph ; mais décision aussi qui lui valut d'approcher à 225 milles environ du pôle et de dépasser par conséquent de 170 milles la latitude la plus septentrionale atteinte par un de ses prédécesseurs.

Il convient d'ajouter que les prévisions de Nansen n'ont pas été exactes en cette occurrence, puisque le *Fram* est arrivé jusque 85° 57′ lat. Nous nous demandons même s'il n'a pas dépassé la latitude atteinte par le chef de l'expédition. Bien que personne ne pût prévoir une situation aussi favorable et que le succès d'une expédition arctique doive se mesurer moins à la latitude atteinte qu'aux résultats scientifiques obtenus, on doit regretter la hâte mise par Nansen à quitter son navire. Au prix de moins d'efforts, et son courage n'étant pas encore affaibli par une longue lutte contre les glaçons, il serait probablement arrivé tout près du pôle, s'il ne l'eût même atteint. La récompense de ses peines et de ses fatigues eût été complète et l'amour propre de son pays entièrement satisfait. On sait, en effet, que les explorateurs polaires supputent les étapes parcourues et qu'il y a rivalité entre nations à qui approchera le plus près du pôle. Jusqu'ici le record, pour parler le langage du jour, appartenait aux Autrichiens et aux Américains. Les voilà détrônés par la petite Norwège ! Parmi les explorateurs qui ont marqué dans l'hémisphère oriental, le plus ancien est William Barents. Le 14 juillet 1594, il aborda, par 77°20′ lat. et 62° long.. dans les parages du cap Nassau (nord de la Nouvelle Zemble) ; les derniers venus sont Payer et Weyprecht qui découvrirent, le 12 avril 1874, la Terre François-Joseph, où ils touchèrent par 82°5′ lat. et 60° long.

Dans l'hémisphère occidental, l'exploration la première en date, est due à John Davis ; il atteignit, le 30 juin 1587, la côte

occidentale du Grönland, par 72°12′ lat. et 56° long. O. de Gr.; plus près de nous, il faut citer Lockwood, de l'expédition Greeley; le 13 mai 1882, il arrivait à l'extrémité nord du Grönland par 83°24′ lat. et 41° long. O. de Gr. Avant Lockwood, l'amiral Markham (expédition sir George Nares), s'était trouvé, en 1876, par 83°20′ 26″ lat.

Au-dessus de toutes ces tentatives plane, incomparablement supérieure par la hardiesse et l'originalité de la conception, et par son étonnante issue, le voyage de Nansen. Il a soulevé une partie du voile qui soustrait, à la curiosité humaine, les régions polaires, où se sont déjà perdues tant de vies humaines, et il couronne dignement l'œuvre d'exploration entreprise depuis plusieurs siècles. La conquête définitive du pôle nord, c'est-à-dire de la mer libre, ou de la vaste étendue quelconque, terre ou eau couverte de glace, qu'on suppose exister en ce point, et que tant d'expéditions malheureuses avaient fait qualifier d'entreprise chimérique et irréalisable, cette conquête, disons-nous, semble proche, si tant est que la science la croie encore indispensable. Et c'est à Nansen que revient l'honneur d'avoir montré la voie directe à suivre, pour les explorations polaires futures, soit qu'on parte en traîneau de la Terre François-Joseph, soit qu'on abandonne son navire aux courants arctiques au nord de la côte d'Asie.

Parmi les données dont l'expédition norwégienne vient d'enrichir le domaine géographique, il convient de citer la découverte d'une île dans la mer de Kara, et d'un bon nombre d'autres le long de la côte Sibérienne jusqu'au cap Tschzeliuskin. En longeant cette côte, Nansen croit avoir trouvé la preuve certaine que le nord de ce pays n'a pas été recouvert autrefois d'un “ Inlandsis „ de grande étendue.

Au nord du 82e parallèle, on n'a aperçu aucun indice de l'existence d'une terre ; la banquise paraissait dériver sous le vent sans rencontrer d'obstacle. Jackson s'étant trouvé dans une eau libre de glace au nord de la Terre François-Joseph, et la marche du *Fram* ayant suffisamment fait ressortir son insularité, on peut supposer, que s'il existe des terres autour du pôle, ce ne sont guère que des îles. C'est l'hypothèse qui a cours dans la science. On croyait généralement les eaux fort peu profondes dans le bassin du pôle. Mais il résulte des constatations de Nansen que, si la sonde a rencontré le fond de la mer à 90 brasses (160 mètres) au sud du 79e parallèle, en revanche au nord de ce même parallèle, elle est descendue jusque 1600 et

1900 brasses (3800 mètres). Le capitaine Sverdrup de son côté a relevé, après le départ de l'explorateur, et lorsque la glace l'a permis, des profondeurs de 3400 à 4000 mètres : toutefois vers le Spitzberg, il y avait beaucoup de bas-fonds.

Les explorateurs ont constaté absence complète de vie organique au fond de la mer.

La température des eaux marines n'a guère varié pendant tout le cours du voyage dans la région des glaces; toutefois, à 100 brasses sous les couches glacées de la surface on reconnut l'eau plus chaude et plus salée du Gulfstream, qui marquait jusque + 0°5 C.

Pendant l'hiver de 1893-1894, la température descendit rapidement et resta uniformément basse tout l'hiver : on releva jusque — 52° C. Le mercure des instruments fut congelé durant des semaines. Ce grand froid n'altéra pas la santé des membres de l'expédition. La température se maintint très basse au cours de l'excursion particulière de Nansen ; pendant une vingtaine de jours elle descendit presque constamment à — 40° C. Quand le vent soufflait, les explorateurs trouvaient le froid excessif ; rien d'étonnant, à dire vrai, puisqu'ils avaient abandonné leurs fourrures pour diminuer les charges à traîner, et n'étaient vêtus que de légers, mais bons effets de laine. En mars, le thermomètre varia de — 24° à — 45° C.; en avril de — 20° à — 38° C.

Selon l'attente de Nansen, la dérive vers le nord-est a été plus rapide en hiver et au printemps qu'en été, époque à laquelle les vents du nord arrêtèrent presque complètement le *Fram*.

Nous reconnaissons que ce ne sont là que des détails, mais on n'en sait pas plus pour le moment. Il semble toutefois que l'expédition de Nansen fournira une ample moisson de renseignements à diverses sciences : géographie, météorologie, océanographie, etc.

L'essentiel maintenant, c'est qu'une nouvelle expédition soit armée, qui mette à profit la leçon qui se dégage de celle de Nansen. Tandis que des dépôts de vivres seraient formés en divers points de la Terre François-Joseph, deux bâtiments, construits sur le modèle du *Fram*, partiraient l'un du détroit de Behring, l'autre des îles de la Nouvelle-Sibérie, pour s'abandonner aux caprices de la banquise. Leur marche parallèle ferait peut-être connaître la largeur du courant polaire. Mais il ne faudrait plus qu'on se bornât à une seule excursion particulière comme celle de Nansen. En trois ou quatre points différents de la marche, de petites colonnes composées de deux vaillants

devraient se lancer vers le pôle en traîneaux et kayacks. Ces mouvements combinés donneraient sans doute de précieux résultats et peut-être quelqu'un de ces groupes atteindrait-il le pôle.

Ce sont de nouveaux sacrifices d'hommes et d'argent, dira-t-on, et la science, après le triomphe de Nansen, ne les réclame pas. Nous n'y contredisons pas, mais ne faut-il pas compter avec l'obstination, nous allions dire avec la faiblesse humaine ? Les nations, comme les individus, semblent éprises du désir d'atteindre le pôle et décidées à ne suspendre leurs armements qu'après le succès final. On aurait tort d'enrayer ou de briser cet élan, auquel rien ne coûte, et qui flatte l'amour propre national.

Concluons par cette réflexion de M. A. de Gerlache : l'expédition Nansen a absorbé 500,000 fr., mais il n'est pas un seul Norwégien qui trouve trop élevé ce prix de l'auréole de gloire dont la Norwège s'est couronnée.

F. Van Ortroy,
capitaine de cavalerie.

II.

DIPLOMATIE

D'IL Y A TRENTE-TROIS SIÈCLES

En janvier et juillet 1889, nous avons donné aux lecteurs de cette *Revue* l'idée des documents cunéiformes de Tell el-Amarna; nous l'avons fait autant qu'il était possible alors, avec des informations très restreintes, et à l'aide de quelques pièces publiées comme échantillons en Angleterre et en Allemagne. On est beaucoup mieux renseigné maintenant qu'on a pu étudier l'ensemble de ces textes dans les recueils mis à la disposition des assyriologues par les musées de Berlin et de Londres, de 1889 (après la publication de nos articles) à 1892, et il ne sera peut-être pas sans intérêt d'en mieux préciser le contenu.

Nous condenserons en quelques pages les résultats d'études

publiées par nous sur ce sujet dans divers recueils (1), études qui embrassent la presque totalité des lettres de Tell el-Amarna, et pour lesquelles nous avons naturellement mis à profit les travaux, notes et indications de plusieurs savants occupés du même sujet (2).

Les documents cunéiformes découverts à Tell el-Amarna, dans la Haute-Égypte (entre Le Caire et les ruines de Thèbes), en 1887, se divisent en deux classes : les lettres adressées au pharaon Aménophis III, à sa veuve Tii (une lettre), et à Aménophis IV, leur fils, par les rois indépendants de l'Asie occidentale, et es lettres envoyées aux mêmes pharaons, parfois à leurs grands officiers, par une foule de chefs du pays de Chanaan, sujets de l'Égypte. Il faut y ajouter les copies, conservées aux archives, d'une lettre d'Aménophis III à un roi de Babylone, et de plusieurs lettres adressées par les autorités égyptiennes à des chefs Chananéens.

L'écriture et la langue des monuments de Tell el-Amarna, jadis Khoutnaton, capitale de l'Égypte sous Aménophis IV, sont celles de Ninive et de Babylone, avec certaines nuances dont nous parlerons dans un autre article. Trois pièces seulement, — et ce ne sont pas comme on devrait s'y attendre, les lettres du roi d'Égypte et de ses officiers, — offrent un idiome différent.

Cette curieuse correspondance, qui date de trente-trois ou trente-quatre siècles, est contemporaine du séjour des Israélites en Égypte; elle semble appartenir à un temps plus voisin de leur exode vers la Palestine que de leur immigration dans la Basse-Égypte. Plusieurs ont même cru y trouver le nom des Hébreux et des Juifs, mais ce point, jusqu'à présent, reste douteux pour nous.

Les lettres de Tell el-Amarna montrent un côté intime et particulièrement intéressant du monde oriental. Avant l'heureuse découverte qui a remis au jour des documents si précieux, on connaissait assez bien l'histoire des pharaons, leurs expéditions en Syrie et ailleurs, et l'état social de leurs sujets Égyptiens à l'époque de nos documents; on possédait des notions assez

(1) Dans les Proceedings of the Society of Biblical Archæology, le Journal Asiatique de Paris, la Revue des questions historiques, et la Science catholique.

(2) C. Bezold, W. Budge, C. R. Conder, L. Lanstheere, F. Hommel, P. Jensen, C. F. Lehmann, E. Naville, H. Winckler, A. Wiedemann.

étendues sur la civilisation de Babylone; on savait qu'il existait dès lors un royaume de Babylonie, très ancien, un royaume d'Assyrie, et, au nord du golfe Persique, un royaume d'Elam dont les armées avaient visité à plusieurs reprises les contrées syriennes; on n'ignorait ni l'existence du royaume de Khatti (Héthéens), dans la vallée inférieure de l'Oronte et vers le mont Amanus, ni les querelles de cet État, assez puissant, avec l'Égypte; on connaissait d'autres principautés notables dans la même région. Ce que l'on savait moins et sur quoi les lettres de Tell el-Amarna ont jeté un jour inespéré, c'est la nature et l'étendue des relations internationales de ces peuples en temps de paix. Si les nouveaux documents n'ont pas fait la pleine lumière sur ce point, ils en ont augmenté la connaissance à un degré où personne, il y a vingt ans, n'aurait osé prédire que nous parviendrions jamais. Il s'agit, remarquons-le bien, d'une époque où les nations de l'Europe sont encore enveloppées, pour nos yeux, de ténèbres impénétrables. Les lettres des chefs Chananéens et les communications qu'ils reçoivent d'Égypte, documents dont il sera traité séparément, révèlent avec de surprenants détails, entre autres choses, l'organisation d'une province de l'ancien empire égyptien.

L'amitié officielle des souverains s'entretenait par des relations suivies. Il n'y avait pas, il est vrai, des ambassadeurs à poste fixe, mais un va-et-vient perpétuel de messagers, porteurs de lettres royales, d'Égypte en Alasiya (Chypre, ou la côte en face au nord d'Aradus ou Rouad), en Khatti, en Sankhar (principauté syrienne de site inconnu), en Mitanni (Mésopotamie sud-occidentale), en Arzapi ou Arzama (dans la même région), en Khanigalbi (non loin du confluent des deux Euphrate), en Babylonie, en Assyrie,— et réciproquement. Souvent un ambassadeur retourne chez son maître avec un messager du prince chez lequel il s'est rendu.

Nous envisageons ici, dans leurs relations mutuelles, les pharaons d'une part et les rois asiatiques de l'autre, car les lettres de Tell el-Amarna ne donnent pas de renseignements directs sur les rapports des rois asiatiques entre eux. Néanmoins on peut affirmer que leur commerce diplomatique était de même nature et réglé par les mêmes usages. Plusieurs indices à relever dans la Bible et les inscriptions de Ninive confirmeraient au besoin cette induction. Qu'on se rappelle, par exemple, après avoir lu les pages suivantes, les relations de Salomon et d'Hiram, roi de Tyr.

L'envoi de messagers est de règle en certaines circonstances, comme la maladie d'un roi, la naissance ou la mort d'un prince royal, ce qui semble prouver qu'on faisait part de ces événements. Le pharaon lui-même, s'il manque à cet usage, s'expose à des froissements et à des plaintes qu'il doit ensuite calmer par des explications diplomatiques. Cependant, en général, il semble se gêner moins sous le rapport de l'étiquette, alors déjà " en pleine floraison „, suivant l'expression de M. L. De Lantsheere, que ses confrères syriens et mésopotamiens. C'est qu'il est plus puissant qu'eux, et qu'il leur distribue parfois quelques talents d'or, comme à des mendiants, qu'ils sont en réalité, ainsi qu'ils le montrent dans leurs lettres.

Les ambassadeurs, du moins ceux du roi d'Égypte, sont traités magnifiquement ; ils sont admis à la table des princes chez lesquels il se rendaient. Le refus de cet honneur provoque aussi des échanges de notes. Burraburiyas, roi de Babylonie, coupable de ce manque d'égards envers un ambassadeur du pharaon, s'excuse sur une maladie qui l'empêchait lui-même de manger. Recevoir de prime abord l'ambassadeur, régler promptement les affaires avec lui, et le renvoyer aussitôt après accompagné d'un messager, voilà ce que l'on demandait au pharaon, et sans doute ce qu'il exigeait de son côté et qu'on lui accordait toujours, comme le comble de la courtoisie diplomatique. Mais il arrivait au pharaon de bouder, et de faire attendre longtemps.

Cependant, malgré la supériorité du pharaon, les rois asiatiques, en ce qui concerne l'étiquette et les attentions officielles, s'arrogent une parfaite égalité, ou peu s'en faut, dans leurs relations avec lui ; ils la revendiquent comme un droit, quand elle ne leur semble pas suffisamment reconnue ; ils exigent du grand potentat hommage pour hommage. " Pourquoi, lui dit le roi d'Alasiya, ne m'envoies-tu pas à moi des huiles (parfumées), alors que j'ai satisfait tes désirs ? Ne t'ai-je pas envoyé un vase d'huile excellente, à répandre sur ta tête quand tu vas t'asseoir sur ton trône royal „ ?

La forme des lettres adressées aux pharaons par les monarques orientaux est toujours la même. Elles débutent de la manière que voici :

" Au roi du pays du Miçri (Égypte), mon frère, il est parlé en ces termes : Le roi du pays d'Alasiya, ton frère. Il y a salut (= paix, prospérité) pour moi. A toi salut. A ta maison, à tes

femmes, à tes enfants, à tes chars, à tes nombreux soldats, à tes terres, à tes officiers, salut soit à un haut degré. „

De même une lettre du roi d'Égypte :

" A Kallimma-Sin, roi du pays de Karduniyas (Babylonie), mon frère, il est parlé en ces termes : Nipmuaria (Aménophis III), grand roi, roi du pays de Miçri, ton frère. Il y a salut chez moi. Qu'il y ait salut chez toi. Salut soit à un haut degré à ta maison, à tes femmes, tes enfants, tes officiers, tes chevaux, tes terres. Il y a salut pour moi ; il y a salut à un haut degré pour mes femmes, mes enfants, mes officiers, mes chevaux, mes chars, mes nombreux soldats, et dans mes terres, il y salut à un haut degré. „

Les autres rois se contentent de dire qu'ils vont bien ; ils ne s'étendent que sur les vœux formulés pour le roi d'Égypte. Une fois seulement, Burraburiyas, roi de Babylonie, parle de l'état de sa personne et du reste comme Aménophis III. Les chefs inférieurs, en écrivant au pharaon, ne poussent pas la familiarité jusqu'à dire que tout est pour le mieux chez eux.

Aménophis III prend le titre de grand roi, et ne l'accorde pas au roi de Babylonie. Les souverains qui correspondent avec lui le lui donnent toujours. Un roi d'Assyrie, Assuruballit, dont nous possédons une lettre adressée au pharaon, s'arroge cette qualification de grand roi; de même, plusieurs fois, Dusratta, roi de Mitanni. Le roi d'Alasiya dont on a dix lettres, la plupart en bon état, ne se l'attribue jamais, non plus que les rois Babyloniens, à en juger par celles de leurs lettres dont l'en-tête est conservé intégralement.

Dans les lettres de Tell el-Amarna, les égaux se traitent de frères, les rois comme les autres, ainsi qu'on l'a vu dans les extraits cités. Un supérieur reçoit le titre de père, et l'inférieur celui de fils, quand la distance de l'un à l'autre n'est pas censée trop grande. C'est le cas pour le roi d'Égypte et plusieurs roitelets syriens ; c'est le cas aussi pour les grands officiers égyptiens et les préfets chananéens, tandis que ces derniers et les fonctionnaires égyptiens de moindre importance se nomment frères. Mais les chefs Chananéens sont les serviteurs du roi d'Égypte, la poussière de ses pieds, la poussière de dessous ses sandales ; ils proclament de toute façon leur bassesse, tandis que le roi d'Égypte est leur seigneur, leur dieu, leur dieu Soleil.

La dynastie de Mitanni (Mésopotamie occidentale) avait donné non pas de simples femmes de harem, mais des épouses de premier rang, sinon des reines, aux pharaons Aménophis III et

Aménophis IV. De là une particularité qui distingue les suscriptions de Dusratta, dont voici un exemple :

" A Nimmuaria (Aménophis III), grand roi, roi du pays de Miçri (Égypte), mon gendre, qui m'aime et que j'aime, il est parlé en ces termes : Dusratta, grand roi, ton beau-père qui t'aime, roi de Mitanni, ton frère. A toi salut. A ta maison, à ma sœur et au reste de tes femmes, à tes enfants, à tes chars, etc. salut soit à un haut degré. „

Les mots gendre et beau-père ont ici un sens large. Ce n'est pas une fille, mais une sœur de Dusratta, la princesse Ghiloukhipa, qui avait épousé Aménophis III. Dusratta la considère sans doute comme sa fille en sa qualité de chef de la dynastie mitannienne. Sa fille à lui, la princesse Thadoukhipa épousa Aménophis IV. Ces relations de famille lui donnèrent l'occasion d'écrire à Tii, veuve d'Aménophis III, et mère d'Aménophis IV, une lettre intime, qui commence ainsi :

" A (Tii), maîtresse du pays de Miçri..., en ces termes : Dusratta, roi de Mitanni... Il y a pour moi salut. A toi salut. A (Napkhururia, Aménophis IV) ton fils salut. A Tadhoukhîpa... ta bru, salut, etc. „

En dehors de la suscription, on s'exprime dans un langage très simple, et sans cérémonie. Griefs diplomatiques et autres, échanges de produits divers, affaires d'or sollicité et de mariages princiers, satisfaction à donner pour trafiquants nationaux pillés ou tués en territoire égyptien, tout cela se traite pêle-mêle. On consacre peu de phrases à chacun de ces objets, L'ambassadeur qui apporte une lettre est apparemment chargé d'en développer et d'en appuyer le contenu. Les lettres se terminent d'ordinaire sans formules cérémonieuses, par l'énumération des présents envoyés. Cette partie fait défaut dans la lettre d'Aménophis III au roi de Babylonie, Kallimma-Sin, dont le pharaon était mécontent.

Les monarques asiatiques écrivent très familièrement au potentat de la vallée du Nil. A l'occasion ils le grondent avec amertume, ce que nous avons vu par une lettre du roi d'Alasiya. S'ils sentent sa puissance, s'ils sont éblouis de son or, ils ne le reconnaissent pas pour un être surhumain, pour le dieu Soleil, fils du Soleil. à la façon de ses sujets Égyptiens et des cheiks de Chanaan. Parfois on le traite comme un homme d'affaires du commun. Burraburiyas, roi de Babylonie, écrit à Aménophis IV : " Que mon frère m'envoie beaucoup de bon or que je puisse employer pour mes ouvrages. Et pour l'or que mon frère m'envoie,

qu'il ne s'en repose sur aucun *trésorier(?)*. Que mon frère le voie, que mon frère le scelle et l'expédie. L'or que mon frère a envoyé précédemment, et que le *trésorier(?)* de mon frère avait scellé et expédié, sans que mon frère en fût témoin, *x* mines qu'on m'apportait pour objets (à fabriquer), quand j'en vérifiai le poids, ne se trouva pas complet „. Burraburiyas semble battre le roi d'Égypte sur le dos d'un de ses employés.

Aménophis III lui-même, dans sa lettre à Kallima-Sin, la seule qui émane directement d'un pharaon dans la collection de Tell el-Amarna, oublie qu'il est fils d'Ammon. Il parle comme un mortel, mais aussi, il est vrai, comme le plus fort de tous; il impose ses volontés au roi de Babylonie. Plus de gratification pour Kallimma-Sin, s'il ne plie pas, surtout s'il refuse la princesse demandée pour le harem d'Aménophis III ou de quelque prince de sa maison; plus d'ouvrage sans doute aussi dans ce cas pour Kallimma-Sin, dont les orfèvres travaillaient pour le roi d'Égypte, avec de l'or envoyé par ce dernier, ainsi que le feront dans la suite ceux de Burraburiyas.

L'histoire de cette négociation matrimoniale est curieuse. Kallimma-Sin voulait bien accorder une princesse babylonienne, à la condition toutefois de recevoir en échange une fille des pharaons. Mais cet honneur lui fut refusé comme incompatible avec la règle, oubliée plus tard en faveur de Salomon, de ne jamais marier de princesse pharaonique en dehors de l'Égypte. Kallimma-Sin répondit d'abord avec fierté que si le pharaon gardait sa coutume, lui-même garderait sa fille. Puis songeant que c'était renoncer à un commerce lucratif avec l'Égypte, il écrivit sèchement au pharaon qu'il pouvait faire prendre la princesse. Voilà, je pense, un des plus anciens mariages politiques, ou plutôt commerciaux, dont l'histoire fasse mention.

Il se produisit à cette occasion un incident baroque, dont l'histoire se dégage de la lettre d'Aménophis III. Une sœur de Kallimma-Sin avait été donnée par son père à ce pharaon. Or Kallimma-Sin ayant une fois chargé des messagers qu'il envoyait en Égypte, de voir sa sœur et de l'entretenir en son nom, aucun d'eux ne put la reconnaître dans la personne qui leur fut présentée. Kallimma-Sin s'autorisa aussi de ce désagrément pour refuser la princesse que lui demandait Aménophis III. " Tu veux ma fille pour mariage, lui écrivit-il, et cependant ma sœur, que mon père t'a donnée par bienveillance pour toi, personne maintenant (parmi mes messagers), qu'elle vive ou qu'elle soit

morte, ne l'a vue. „ Au dire d'Aménophis, cela ne prouvait rien, car, assurait-il, parmi les messagers nul n'avait connu personnellement la princesse babylonienne, ni ne pouvait constater son identité. Si Kallimma-Sin voulait que sa sœur fût reconnue, il n'avait qu'à mieux choisir ses hommes. Mais Kallimma-Sin ne veut rien entendre. Etait-ce parti pris ? Il répond qu'à la place de sa fille on présentera à de nouveaux envoyés une femme du pays de Gagaya, ou de Khanigalbi ou d'Ugarit, et qu'on n'y verra pas plus clair. On ignore ce qu'il en advint. Ce qui semble certain, c'est que la femme en question avait eu, malgré la noblesse de sa famille, une position assez effacée dans le sérail pharaonique.

Tout autres, à en juger par les lettres de Dusratta, étaient, en son temps, les relations de famille entre les maisons royales d'Égypte et de Mitanni, bien qu'elles eussent commencé par des refus semblables à ceux de Kallimma-Sin. Nous sommes renseignés sur ce dernier point aussi par Dusratta, qui écrit à Aménophis IV :

“ Le père de Nimmuria (d'Aménophis III), envoya un message à Sitatama, mon aïeul, lui demandant une fille, et mon aïeul refusa. Cinq fois, six fois, il lui envoya message, et il ne la donna point. Il envoya (un septième message), et il la donna à peine. Ensuite Nimmuriya, ton père, envoya message à Su... (mon père) ; il demanda en mariage la fille de mon père, ma sœur à moi. (Il envoya message) quatre fois et mon père ne la donna point. Il envoya message cinq fois, six fois, et mon père la donna à peine. „

Dusratta se montra plus coulant. En effet, il ajoute : “ Nimmuriya m'ayant envoyé un message et demandé ma fille, j'écoutai favorablement, je consentis, et je dis devant son messager : Je la donne moi. „ Et Tadoukhipa partit pour l'Égypte, emportant comme dot une foule d'objets précieux, dont la liste, envoyée par son père, a été retrouvée parmi les lettres de Tell el-Amarna.

Dans sa correspondance avec Aménophis III, Dusratta déborde d'enthousiasme à ce sujet ; il s'évertue à démontrer la joie sincère qu'il en éprouve, et l'amitié qu'il a vouée, comme ses pères et plus que ses pères, au roi d'Égypte. Sa chanson revient toujours au même refrain : Donne-moi de l'or, donne-moi tel ou tel objet précieux. Il est évident que, dans sa pensée, la riche dot de Tadhoukkipa n'avait été qu'un prêt usuraire.

Dusratta, si empressé de donner sa fille pour Aménophis IV,

envisageait-il les mariages égyptiens d'un autre œil que ses pères et que Kallimma-Sin, plus durs à la détente ? Je ne le pense pas. Je suis porté à croire, vu la nature de ces alliances, dont le prix dépendait en partie de la bonne volonté du pharaon, qu'on se hâtait d'y consentir ou qu'on se faisait tirer l'oreille suivant les cas, par calcul, pour donner plus de valeur marchande aux princesses convoitées.

Les mobiles intéressés, décorés du beau nom d'amitié, qui inspirent les monarques asiatiques, se manifestent surtout dans les lettres à Aménophis IV lors de son avènement au trône.

Un roi de .. *ti* (Khatti ?), après les salutations d'usage, lui dit :

" Les messagers que j'ai envoyés à ton père et les désirs que ton père m'a exprimés dans nos communications, tu *(les sais ?)*. Faisons de même. Je n'ai rien refusé. Tout ce que ton père m'a dit, je l'ai exécuté. En fait de choses que j'ai demandées à ton père, il ne m'a rien refusé.

„ Maintenant que ton père est décédé, ce qu'il me faisait parvenir, pourquoi, ô mon frère, me le refuserais-tu ? A présent mon frère, tu es monté sur le trône de ton père ; et comme ton père et moi nous avons échangé les dons entre nous, à présent aussi, toi et moi, usons-en entre nous, constamment, avec amitié, et nos désirs, suivant ce que j'avais proposé à ton père, et que je propose maintenant à mon frère, satisfaisons-les constamment l'un envers l'autre. „

Même langage, en l'occurrence, de la part de Burraburiyas de Babylonie, qui avait déjà reçu, probablement après sollicitation, deux mines d'or d'Aménophis IV, mais trouve cette avance insuffisante, et en demande beaucoup plus pour un ami dévoué à l'Égypte par tradition de famille.

Dusratta, roi de Mitanni, dont la fille Tadoukhipa avait épousé Aménophis IV, n'est pas lui-même très rassuré sur les dispositions de son gendre bien-aimé. Il rappelle au nouveau pharaon les liens d'amitié qui l'unissaient, lui Dusratta, à Aménophis III ; il lui avait, dit-il, montré dix fois plus de dévouement que les précédents rois de Mitanni aux pharaons leurs contemporains ; il lui avait accordé, sur la première proposition faite, la main de sa fille Tadoukhipa pour Aménophis IV ; Aménophis III et Dusratta ne s'étaient jamais rien refusé l'un à l'autre ; jamais Aménophis III n'avait trompé Dusratta, et " n'avait fait de parole non-parole „. Le jour où le roi de Mitanni avait appris la mort de

son vieil ami, il avait pleuré. Il s'était écrié : “ Puissé-je mourir' moi. Et celui que j'ai aimé, puisse-t-il vivre avec la divinité „!

Tant d'attachement méritait bien un salaire. Aussi le nouveau pharaon est-il instamment prié, et il semble que ce ne soit pas pour la première fois, d'acquitter un arriéré de présents que son père avait promis à un ami si fidèle, et que la mort ne lui avait pas laissé le temps de lui faire parvenir.

Dusratta écrit aussi dans le même but à la vieille reine Tii veuve d'Aménophis III et mère d'Aménophis IV, la lettre dont le commencement a été cité plus haut ; il lui rappelle les promesses de feu son mari et la conjure d'en favoriser l'exécution.

Grande était donc, en ces siècles reculés, la puissance des pharaons en Asie. Si leur empire proprement dit se terminait à la frontière septentrionale du pays de Chanaan ou s'étendait peu au delà, la fascination de l'or et les avantages accordés ou refusés, selon leur bon plaisir, au commerce des souverains et des peuples avec l'Égypte, leur assuraient une sorte de suzeraineté sur tous les royaumes jusqu'aux frontières d'Arménie et de Médie. Peut-être même leur influence dépassait-elle ces limites, car rien ne nous autorise, pour le reste, à argumenter du silence des lettres de Tell el-Amarna, source d'informations nécessairement incomplète.

Les rois de Ninive et de Babylone tendent alors la main au pharaon. Personne ne s'imagine qu'ils viendront tour à tour, aux VIIe et VIe siècles avant notre ère, dévaster l'Égype et enlever de force un or dont ils obtiennent pour le moment quelques parcelles à force de prières.

Ainsi, il y trente-trois ou trente-quatre siècles, le précieux métal abonde en Égypte, tandis que l'Asie antérieure en paraît médiocrement fournie. Il en sera de même longtemps encore dans cette dernière région, à en juger par les indications très significatives des inscriptions assyriennes.

En effet, les rois de Ninive, devenus conquérants, n'auront rien de plus agréable que de marquer parmi les dépouilles enlevées aux peuples vaincus un article dont ils sont si avides. Or, au XIIIe siècle, un d'entre eux, du nom de Theglatphalasar, qui promène ses armées dans la Mésopotamie septentrionale, dans les régions arméniennes et à l'ouest depuis la Cilicie jusqu'aux rivages de la mer Noire, rencontre rarement l'or sur son passage. Assurnazirpal, Salmanasar II et Samsiraman, au IXe siècle,

ne sont guère mieux récompensés sous ce rapport dans leurs expéditions au nord et à l'est de l'Assyrie ; les deux premiers trouvent en revanche la Mésopotamie occidentale et les contrées syriennes mieux pourvues du produit. Ramannirar III saisit plus de 4 000 kilogrammes d'or dans le palais du roi de Damas, au commencement du VIIIe siècle. A la fin du VIIIe siècle, sous Teglatphalasar III et sous Sargon, que l'on voit guerroyer depuis la Médie jusqu'à la Cappadoce et l'Égypte, l'or figure plus souvent sur les listes de tributs, ce qui permet à Sargon d'en consacrer plus de 4 500 kilogrammes aux divinités de Babylone. Cet or vient principalement d'Égypte, de Syrie, et de Chaldée. Si l'on se rappelle que l'Égypte tirait l'or non seulement d'Éthiopie (Nubie), où elle possédait des mines, mais encore du Yémen et de la côte de Sofala, si l'on se rappelle en outre que les flottes de Salomon et d'Hiram allaient le chercher dans la même direction, et que la Bible célèbre plus d'une fois l'or de l'Arabie, on conclura que la diffusion de ce métal a procédé du sud au nord dans l'ancien monde asiatique. Le même courant persiste jusqu'à la période gréco-romaine.

A. J. Delattre, S. J.

BIBLIOGRAPHIE

I.

Cours de géométrie descriptive et de géométrie infinitésimale par M. d'Ocagne, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur à l'École des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'École polytechnique. — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1896. In-8° de XI-428 p., 340 fig. dans le texte.

Cet ouvrage reproduit la matière du cours que l'auteur professe à l'École préparatoire de l'École des Ponts et Chaussées et contient en outre une foule de développements propres à intéresser les ingénieurs et les professeurs d'analyse. Il est divisé en deux parties : La première, intitulée *Géométrie descriptive*, comprend les projections cotées, la perspective axonométrique, les ombres et la perspective ; la seconde est consacrée à la *Géométrie infinitésimale* des courbes planes, des courbes gauches et des surfaces.

Voici un aperçu sommaire des questions traitées, avec quelques remarques :

I. Géométrie descriptive. 1. *Projections cotées.* Point, droite, plan ; corps ronds ; surfaces topographiques. — 2. *Perspective axonométrique ;* 1° plane ; construction des coniques, 2° de l'espace : droite, plan, solides. Identité des perspectives axonométriques et des projections obliques ; application à l'architecture. Ce genre de perspective est envisagé ici à un point de vue nouveau peut-être, comme mode de représentation plane des figures de l'espace ; l'auteur en donne une théorie complète, indépendante de la perspective ordinaire. — 3. *Théorie des ombres usuelles.* 1° Généralités. 2° Ombres propres. 3° Ombres portées sur des plans, ou 4° sur d'autres surfaces. — L'auteur signale la règle très simple à laquelle il a ramené la distinction

des parties ombrées d'un polyèdre, et la méthode générale dérivée de la perspective axonométrique pour la construction des ombres portées sur des plans. — 4. *Perspective linéaire.* 1° Généralités. 2° Perspective du géométral ; tracé d'une droite joignant un point au point de rencontre inaccessible de deux droites données. 3° Perspective de l'espace. Au début de ce chapitre, M. d'Ocagne indique avec soin le but et le caractère de la perspective géométrique et combat des idées fausses très répandues sur la prétendue inexactitude des tracés perspectifs.

II. Géométrie infinitésimale. Cette partie de l'ouvrage est un exposé méthodique de la théorie infinitésimale des courbes et des surfaces, où l'auteur a introduit une rigueur à laquelle on n'est pas habitué dans les ouvrages qui traitent *géométriquement* les questions relatives aux tangentes, aux plans tangents et à la courbure. On y rencontre divers points traités d'une manière originale (détermination de normales et de centres de courbure, démonstration du théorème de Malus, courbure des héliçoïdes gauches). Voici le sommaire de cette deuxième partie. *Préambule :* Rappel de définitions et de principes relatifs aux infiniment petits et aux différentielles. — 5. *Courbes planes.* Principes généraux. Applications : normales ; enveloppes de droites ; centre de courbure ; cinématique. — 6. *Courbes gauches.* Principes généraux ; hélice. — 7. *Surfaces en général.* Plan tangent, normale. Courbure des lignes tracées sur une surface. — 8. *Surfaces spéciales.* 1° Enveloppes de sphère. 2° Surfaces gauches (théorie générale ; surfaces gauches ayant un cône directeur de révolution ; héliçoïdes). 3° Surfaces développables (théorie générale ; surfaces développables à cône directeur de révolution ou surfaces d'égale pente).

Comme on le voit, d'après cette courte analyse, l'ouvrage de M. d'Ocagne bien qu'écrit plus spécialement pour les ingénieurs ne manquera pas d'intéresser également les professeurs.

J. Neuberg.

II.

Traité élémentaire de physique expérimentale, par L. N. Van de Vyver, Docteur en sciences physiques et mathématiques, professeur de physique à l'institut supérieur de brasserie et de

distillerie, Répétiteur à l'université de Gand. — 1 vol. in-8° de 356 pages, 403 figures dans le texte, une planche. — 1897, Gand, librairie générale de Ad. Hoste, rue des Champs, 47.

Ce n'est pas chose aisée que d'écrire un traité élémentaire de physique expérimentale à la fois simple et rigoureux, clair sans prolixité, sérieux sans cesser d'être intéressant pour de jeunes élèves. Celui qui entreprend cette tâche doit être un homme du métier : ses connaissances doivent s'étendre beaucoup au delà de ce qu'il prétend exposer ; il doit posséder à un haut degré le talent de l'exposition nette, méthodique que peut seule donner l'habitude de l'enseignement ; il doit être lui-même expérimentateur et connaître, pour les avoir pratiqués, tous les secrets des manipulations auxquelles il veut initier ses lecteurs.

Les titres scientifiques de M. Van de Vyver et, mieux que cela, ses publications antérieures, en particulier ses excellents *Exercices pratiques de physique* dont nous avons rendu compte ici-même, nous donnent sur tous ces points de sérieuses garanties. Avant d'ouvrir son livre, nous étions certain qu'il serait bon ; nous devons dire, après l'avoir lu, qu'il est excellent.

L'auteur a su condenser très méthodiquement une somme considérable de matières très clairement exposées dans ces 356 pages où il parcourt toutes les parties de la physique : la pesanteur, l'acoustique, la chaleur, la lumière, le magnétisme, l'électricité statique et l'électricité dynamique, donnant à chacune d'elles la part que réclame son importance. M. Van de Vyver a eu la très heureuse idée de montrer, dans une foule de phénomènes naturels vulgaires et dans mille opérations de la vie de tous les jours, l'application des principes et des lois de la physique : plus d'un de ses jeunes lecteurs, sans doute, sera étonné d'avoir fait depuis si longtemps de la physique sans le savoir. Nous le félicitons aussi de n'avoir laissé passer aucun nom propre sans ajouter, en note, quelques mots de biographie. Signalons encore plusieurs pages, disséminées dans l'ouvrage, et qui rappellent très à propos des dispositifs expérimentaux, ou des appareils ingénieux et pratiques, imaginés par l'auteur. Ajoutons enfin que les derniers progrès de la science, même la photographie de l'invisible par les rayons X, ont trouvé place dans son livre. Le traité de M. Van de Vyver s'adresse immédiatement à ses élèves de l'Institut supérieur de brasserie ; mais il convient parfaitement, non seulement aux élèves des Écoles industrielles, mais encore aux élèves de l'enseignement moyen ; nous souhaiterions que tous les rhétoriciens,

quittant le collège pour entrer à l'université, eussent étudié sérieusement ce petit volume : ceux même qui se destinent à une carrière scientifique y trouveraient une très bonne préparation.

J. Thirion, S. J.

III.

Chaleur et énergie, par E. Ariès, Chef de bataillon du Génie, *(Encyclopédie des aide-mémoire)*. — 1 vol. in-8° de 167 pages, — Paris, Gauthier-Villars et Masson ; 1896.

Ce petit volume qui se présente sous les dehors des autres volumes de la même collection, ne leur ressemble nullement par la manière dont il est conçu et le but qu'il poursuit. On s'attend à y trouver un résumé des principes de la thermodynamique où tout le mérite de l'auteur est dans la clarté et la méthode qu'il a su mettre à grouper les notions acquises, les principes admis, les lois connues, les faits constatés; et on y trouve en réalité une étude personnelle, des aperçus nouveaux, des vues originales qui en feront certainement un des volumes les plus intéressants et les plus recherchés de cette utile collection.

Aussi, M. Léauté lui fait-il l'honneur d'une préface ; nous ne pouvons mieux faire que d'en transcrire ici les passages principaux, en les accompagnant de quelques mots d'explication.

" Le but de ce volume n'est pas de résumer et de condenser en quelques pages la thermodynamique tout entière, mais d'en présenter les principes sous un aspect nouveau, en les dégageant le plus possible des formules qui les accompagnent habituellement...

„ L'ouvrage, comme son titre l'indique, comprend deux parties : la *chaleur* et l'*énergie*.

„ La chaleur n'est qu'une des formes de l'énergie, mais une forme particulière, et qui joue un rôle prépondérant dans un grand nombre de phénomènes de la nature...

„ Les trois premiers principes de la science de la chaleur ne sont pas nouveaux et remontent à nos plus anciennes connaissances sur la température et la quantité de chaleur „. Voici ces trois principes :

Si deux corps sont en équilibre de température avec un troisième corps, l'expérience nous apprend qu'ils sont aussi en équilibre de température entre eux, ce que l'on exprime en disant qu'ils ont des températures égales.

Les changements thermiques par conduction entre deux corps de températures différentes ne peuvent avoir lieu que dans un sens déterminé.

Étant données trois sources de températures différentes, si l'on met la source de température intermédiaire successivement en rapport avec les deux autres, de manière à lui faire subir deux changements inverses qui la ramènent à son état initial, l'effet produit sur les dernières sera le même que si on les avait mises directement en communication.

L'auteur s'arrête sur ces principes, et on lui en saura gré, car il montre bien que leur fécondité n'est pas épuisée.

“ Il trouve l'occasion d'y rattacher et de préciser, en même temps, les notions à la fois si importantes et si délicates de la réversibilité et de l'irréversibilité „. Les considérations que l'auteur développe à ce sujet sont très intéressantes et introduisent la lumière dans plusieurs questions restées jusqu'ici bien obscures.

Tel est l'objet du premier chapitre.

Dans le second, l'auteur “ rattache également à la science de la chaleur proprement dite, les notions de la température absolue et de l'entropie, le théorème de l'entropie et l'inégalité de Clausius.

„ Ce sont les principales conclusions de cette première partie, déduites d'un quatrième et dernier principe, dans lequel toute idée de *travail* se trouve écartée et dont le but est cependant de remplacer le deuxième principe de la thermodynamique. „ Voici l'énoncé de ce quatrième principe :

Une machine thermique irréversible ne peut fonctionner avec une seule source de chaleur sans lui céder de la chaleur.

“ Arrivé à ce point, M. Ariès abandonne l'étude de la chaleur pour aborder celle de l'énergie proprement dite, objet de la deuxième partie de l'ouvrage.

„ Il lui suffit d'ailleurs de substituer l'idée d'une *consommation de travail* à celle d'une *création de chaleur*, pour transformer le principe dont il vient d'être question (le quatrième) en un autre qui devient la base de la thermodynamique. „

Une machine thermique irréversible ne peut fonctionner avec une seule source de chaleur sans consommer du travail.

" Il déduit de là le théorème de l'équivalence entre la chaleur et le travail, ainsi que la notion de l'énergie soumise aux deux lois de la conservation et de la dissipation.

„ Ces deux principes analogues des sciences de la Chaleur et de la Thermodynamique sont finalement fondus dans un seul énoncé. qui est le suivant :

„ *Un système ne peut décrire un cycle fermé irréversible à l'aide d'une seule source de chaleur sans céder de la chaleur à cette source et sans consommer du travail.*

„ Cet énoncé forme un postulat général qui contient et résume la plupart des conclusions tirées de l'ouvrage. „

Nous arrivons ainsi à la fin du troisième chapitre. Jusque-là le livre de M. Ariès est d'une lecture extrêmement facile : la pensée y est toujours très clairement exprimée et se présente sans le voile des formules algébriques.

Seul le dernier chapitre comporte quelque appareil mathématique; l'auteur y indique une méthode générale permettant d'appliquer les principes de la thermodynamique ainsi comprise aux différentes branches de la physique.

Ce rapide exposé suffit à montrer que l'œuvre du commandant Ariès n'est pas banale, et ne consiste pas dans un simple résumé des publications qui l'ont précédée; elle a son caractère propre, elle est vraiment personnelle.

J. T.

IV.

Accumulateurs électriques, par F. Loppé, *(Encyclopédie scientifique des aide-mémoire)*. — 1 vol. petit in-8° de 203 pages, 47 figures dans le texte. — Paris, Gauthier-Villars et G. Masson.

Ce volume est un développement de conférences faites par l'auteur à l'École d'application du laboratoire central d'électricité.

Dans son ouvrage, M. Loppé débute par le rappel de quelques principes d'électrochimie indispensables à l'étude des phénomènes qui se rencontrent dans le fonctionnement des accumula-

teurs. Il donne ensuite l'exposé des diverses théories relatives aux actions chimiques qui se produisent, à la charge et à la décharge des accumulateurs.

Dans la partie relative aux accumulateurs industriels, l'auteur s'occupe surtout des différents systèmes d'électrodes et de leur montage dans les bacs. Un paragraphe est consacré à l'entretien des batteries et aux précautions à prendre dans l'emploi des accumulateurs, précautions dont dépendent à la fois la durée et le rendement.

Tout en traitant plus particulièrement la partie concernant les accumulateurs au plomb, universellement employés aujourd'hui, M. Loppé a cependant réservé un chapitre aux accumulateurs d'autres systèmes dont l'étude peut être intéressante.

Dans la cinquième partie, l'auteur décrit rapidement les appareils accessoires employés dans l'établissement des accumulateurs et dans leur fonctionnement.

Enfin, une sixième partie est consacrée aux mesures du rendement et à celles de la force électromotrice et de la résistance intérieure.

Cet exposé suffit amplement pour se rendre compte de l'intérêt qu'offre le volume de M. Loppé. L'ouvrage se recommande de lui-même.

V.

Polarisation et Saccharimétrie, par D. Sidersky. — Paris, Gauthier-Villars et Masson. *(Encyclopédie scientifique des aide-mémoire).*

Le savant auteur du *Traité d'analyse des matières sucrées* (Paris, 1890, Bernard et Cie), vient de publier une monographie succincte de la polarisation rotatoire et de ses applications en chimie analytique, notamment en ce qui concerne l'analyse des sucres. Incidemment, il indique aussi les autres méthodes auxquelles on recourt au besoin pour l'analyse des substances de nature complexe.

La première partie de l'ouvrage contient d'abord l'exposé sommaire des propriétés de la lumière polarisée et l'indication du

pouvoir rotatoire spécifique des diverses substances actives (1). On y trouve ensuite la description des appareils de polarisation et quelques détails sur la base de l'échelle saccharimétrique et sur les poids normaux (2).

Les applications, dont traite la seconde partie, sont :

Le dosage du saccharose, du sucre interverti et du raffinose dans les liquides sucrés, le sucre brut, les masses cuites, les mélasses ;

Le dosage du dextrose, du maltose et de la dextrine dans les glucoses du commerce ;

L'essai du miel (recherche des falsifications par le saccharose ou par le glucose du commerce) ;

(1) On pourrait citer également la propriété qu'ont les sucres de se diffuser au travers de membranes en papier parchemin (dialyseurs). Les dextrines ne possèdent pas cette propriété, ou ne la possèdent qu'à un très faible degré ; elles peuvent être dosées par précipitation au moyen d'alcool ou par transformation en dextrose.

(2) On sait que, dans le cas de substances en dissolution, si l'on représente par $[\alpha]$ le *pouvoir rotatoire spécifique*, par a l'angle de rotation observé, par l la longueur en décimètres de la colonne liquide et par c le nombre de grammes de substance active renfermés dans 100 centimètres cubes de la solution, on a

$$[\alpha] = \frac{100\ a}{l\ c}$$

Le pouvoir rotatoire spécifique varie avec la température du liquide, avec sa concentration et aussi avec la nature des rayons lumineux. On distingue notamment entre le pouvoir rotatoire spécifique à la lumière jaune du sodium, $[\alpha]_D$, et le pouvoir rotatoire vis-à-vis de la lumière blanche ordinaire ou des rayons jaunes moyens, $[\alpha]_j$.

Voici les valeurs de $[\alpha]_D$ et de $[\alpha]_j$, à la température ordinaire, pour les solutions à 10 p. c. environ de quelques-uns des hydrates de carbone se présentant le plus fréquemment à l'analyse :

	$[\alpha]_D$	$[\alpha]_j$
Saccharose	+ 66.5 à 67.3	+ 73.8
Sucre interverti (à 15° C)	— 23.1	— 25.0 à 27.0
Dextrose	+ 52.3 à 53.0	+ 56.0 à 57.6
Lévulose (à 15° C.)	— 100.0	— 105 à 166.0
Raffinose	+ 104.0 à 105.0	+ 117.3
Raffinose interverti	+ 53.0 à 63.0	"
Maltose	+ 138.0 à 140.3	"
Dextrine	+ 197.0 à 198.4	"
Lactose	+ 52.7 à 55.6	+ 59.3

De l'équation ci-dessus, on tire les valeurs suivantes de a et de c :

$$a = \frac{[\alpha]\ l\ c}{100}, \quad c = \frac{100\ a}{[\alpha]\ l}$$

Le dosage du lactose dans le lait ;

L'essai des vins (recherche des falsifications par le saccharose et par le glucose commercial) ;

L'essai des urines diabétiques ;

L'essai des matières amylacées, après saccharification ;

Le dosage des alcaloïdes dans les quinquinas et autres substances.

Les méthodes employées pour le dosage des hydrates de carbone sont basées sur des faits tels que les suivants :

La rotation ou polarisation totale par observation directe des sucres ordinaires et des glucoses est égale à la somme algébrique des déviations produites par les diverses substances actives qu'ils contiennent : saccharose, sucre interverti, raffinose, raffinose interverti, dextrose, maltose, dextrine ;

La rotation des sucres ordinaires après interversion, d'après Clerget, est égale à la somme des déviations produites par le sucre interverti et le raffinose interverti ;

La polarisation des mélanges de sucres fermentescibles (saccharose interverti, dextrose, lévulose, maltose) et de dextrine, après fermentation sous l'action de la levure, est le fait exclusif de la dextrine ;

La déviation produite par les glucoses (mélanges de dextrose, maltose et dextrine) après traitement par le cyanure de mercure en excès, d'après Wiley, est due exclusivement à la dextrine, le dextrose et le maltose étant détruits ;

La polarisation des matières amylacées, après traitement par un acide (notamment par l'acide salicylique ou l'acide benzoïque, d'après Baudry et Siderky), est due à la transformation de l'amidon en amidon soluble ;

L'action réductrice exercée par les sucres ordinaires et les glucoses sur la liqueur cupro-alcaline est due au sucre interverti, au dextrose et au maltose, non au saccharose, ni à la dextrine (1).

On pratique les opérations de polarisation, interversion, fermen-

(1) L'*échelle saccharimétrique* donne directement la teneur centésimale en sucre saccharose, si l'on opère à l'aide d'un tube de 2 décimètres sur la solution dans 100 centimètres cubes d'un nombre de grammes de substance égal au nombre de grammes de sucre pur qui correspond au degré 100 de l'échelle. Ce nombre de grammes est appelé *poids normal ;* il est de 16.19 pour les appareils français, et de 26,048 pour les appareils allemands.

1 degré polarimétrique (degré d'arc) correspond, dans les instruments français, à 4.6 degrés saccharimétriques.

tation, réduction, etc., nécessaires pour permettre de former autant d'équations qu'il y a de corps à doser; il ne reste plus alors qu'à résoudre ce système d'équations.

L'auteur donne divers exemples de ces calculs.

Le nouvel ouvrage de M. Sidersky est une importante contribution à la vulgarisation d'une des branches les plus intéressantes et les plus délicates de l'analyse chimique.

J.-B. A.

VI.

Essai de Paléontologie philosophique, par Albert Gaudry. — 1 vol. grand in-8° de 230 pages, 204 fig. dans le texte. — Paris, Masson et Cie, 1896.

M. Albert Gaudry, de l'Institut de France, l'illustre professeur de Paléontologie au Muséum d'histoire naturelle, vient de publier cet *Essai* pour faire suite aux *Enchaînements du monde animal* dans les temps géologiques.

Voulez-vous mettre votre âme au contact d'une âme de savant, d'artiste, de penseur, d'homme de bien au cœur droit et tout débordant de sensibilité profonde? Lisez ce livre. On souffre tant à voir quelques enfants prodigues de la science moderne s'exciter à diriger contre le Créateur les efforts des talents qu'ils en ont si libéralement reçus !

Il y a longtemps déjà, le naturaliste allemand Haeckel, pesant l'alternative d'admettre la génération spontanée ou l'idée du miracle d'une création, se prononçait pour la nécessité de la génération spontanée, malgré les preuves amoncelées contre elle. Sinon, c'était reconnaître l'existence de Dieu.

Dernièrement, commentant la réponse tardive de Herbert Spencer au mémorable discours de lord Salisbury, Edmond Perrier, professeur de zoologie au Muséum, écrivait : " Ne pas admettre la théorie de l'évolution, c'est admettre la création des espèces au fur et à mesure de leur apparition. Or, au point de vue scientifique proprement dit, au point de vue des faits, que cache le mot : création ? Il implique l'apparition subite d'êtres vivants sous l'action de causes indéterminables, supérieures, autonomes et se révélant par à coups; ces apparitions subites d'êtres vivants, sans l'intervention de parents qui les aient pré-

cédés, ont un nom dans le langage scientifique : elles constituent des générations spontanées. Pour l'homme de science, qui laisse aux théologiens et aux philosophes l'étude de la cause première, qui ne s'adresse qu'aux causes secondes, les mots création et génération spontanée sont donc synonymes. „ (*Le Principe de l'Évolution*, Revue des sciences pures et appliquées, 15 février 1896).

Donc l'homme de science aurait à se décider entre ces deux hypothèses contradictoires : génération spontanée ou évolution.

Tel n'est pas l'avis de M. Gaudry, partisan lui aussi de la théorie de l'évolution. Il suffit de mettre ses idées en regard de celles de M. Perrier, pour juger où se trouvent la logique et le bon sens. Il disait dans l'introduction de son chef-d'œuvre, *Les Enchaînements du monde animal* : “ Sous l'apparente diversité de la nature, découvrir les traces d'un plan où l'Être Infini a mis l'empreinte de son unité, voilà le but vers lequel nos efforts peuvent tendre aujourd'hui.

„ Les paléontologistes ne sont pas d'accord sur la manière dont ce plan a été réalisé; plusieurs, considérant les nombreuses lacunes qui existent encore dans la série des êtres, croient à l'indépendance des espèces, et admettent que l'Auteur du monde a fait apparaître tour à tour les plantes et les animaux des temps géologiques d'après la filiation qui est dans sa pensée; d'autres savants, frappés au contraire de la rapidité avec laquelle les lacunes diminuent, supposent que la filiation a été réalisée matériellement, et que Dieu a produit les êtres des diverses époques en les tirant de ceux qui les avaient précédés. Cette dernière hypothèse est celle que je préfère; mais qu'on l'adopte ou qu'on ne l'adopte pas, ce qui me paraît bien certain, c'est qu'il y a eu un plan. „

Ces paroles datent de 1883 et sont dans la préface du volume consacré à l'étude des Fossiles primaires.

Dans la conclusion du livre que nous analysons aujourd'hui, M. Gaudry revient sur ces idées de simplicité et d'unité qui lui paraissent le but suprême de la science et vers lesquelles ses aspirations tendent depuis plus de trente ans.

“ Si proche que Dieu soit de la nature, écrit-il, Il ne se confond pas avec elle, car l'histoire du monde nous révèle une unité de plan qui se poursuit à travers tous les âges, annonçant un Organisateur immuable, tandis que la paléontologie nous offre le spectacle d'êtres se modifiant sans cesse. Il y a opposition entre ces êtres si mobiles et leur Auteur qui reste toujours le même...

Tout se transforme ou meurt, géant ou nain, peuple ou individu, lentement ou brusquement. Les mieux doués, ceux qui marquaient le complet épanouissement de leur classe et semblaient les plus invincibles, se sont éteints souvent sans laisser de postérité... Le changement paraît être la suprême loi de la nature. Il y a quelque mélancolie dans le spectacle de ces inexplicables disparitions. L'âme du paléontologiste, fatiguée de tant de mutations, de tant de fragilité, est portée facilement à chercher un point fixe où elle se repose; elle se complaît dans l'idée d'un Être infini, qui, au milieu du changement des mondes, ne change point. „

L'essai de paléontologie philosophique pourrait se diviser en deux parties : la première, purement théorique, est de loin la plus importante; dans la seconde, l'auteur expose deux applications pratiques de la théorie de l'évolution des êtres, l'une à la géologie, l'autre à la zoologie.

L'idée maîtresse de la partie théorique est le développement progressif des êtres vivants, depuis le jour de leur première apparition sur la terre. Le monde fossile n'est pas distinct du monde actuel : il n'y a qu'un monde unique qui s'est continué depuis les plus anciens âges jusqu'à nos jours. Il peut être étudié comme un individu; de même que nous suivons le développement d'un individu à ses différents âges, nous suivons le développement du monde animé à travers les phases de son existence que nous appelons les époques géologiques.

Cette comparaison fournit à M. Gaudry sa division.

Le développement de l'homme, c'est-à-dire de l'être vivant par excellence, dans lequel se résument les merveilles du monde animé, présente les phases suivantes : multiplication des parties constituantes, leur différenciation et leur accroissement : voilà pour l'ordre matériel; et, dans un ordre plus relevé : progrès de l'activité; progrès de la sensibilité; progrès de l'intelligence.

Appliquant ces différentes phases à l'histoire du monde animé, l'auteur fait de chacune d'elles un chapitre.

1. Multiplication des êtres, dont le nombre augmente successivement pendant les temps géologiques. La plupart des animaux primitifs étaient couverts et protégés contre leurs ennemis par d'épaisses cuirasses ; mieux défendus que les animaux actuels, ils étaient en outre moins attaqués : les carnivores n'étaient pas aussi nombreux qu'aujourd'hui.

2. Différenciation des êtres. Tout en reconnaissant que, dès

l'époque cambrienne, il y a déjà une certaine diversité d'êtres, cette diversité n'est rien, comparée à celle de notre époque.

3. Accroissement des êtres. Plusieurs classes d'invertébrés ont eu, pendant l'ère primaire, leurs principaux représentants. Dans l'ère secondaire, les continents ont vu la force brutale parvenue à son apogée sous la forme des reptiles gigantesques, tels que les Plesiosaurus, Ichtyosaurus, Mosasaurus, Iguanodon, Atlantosaurus qui mesurait vingt-quatre mètres de long, etc... Pendant l'ère tertiaire, la dimension du corps des animaux terrestres a diminué ; en compensation, il y a eu progrès dans l'activité par le grand développement des vertébrés à sang chaud, et les mammifères terrestres les plus considérables ont vécu à cette époque. Enfin, dans l'ère actuelle, à laquelle appartient l'époque quaternaire, pendant que les océans nourrissent les plus grands animaux marins, la force brutale diminue toujours sur les continents; les mammifères ne sont plus si imposants. Alors commence le règne de l'homme, plus faible de corps, mais que son génie fait roi de la création.

4. Progrès de l'activité des êtres : l'étude comparée des organes de locomotion et de préhension le manifeste clairement.

5. Progrès de la sensibilité, dans les divers sens externes et dans les sentiments affectifs.

6. Progrès de l'intelligence.

Ici nous ne sommes pas parfaitement d'accord avec M. Gaudry.

Nous réservons l'intelligence, ce reflet de la sagesse de Dieu, à la seule créature raisonnable, à l'homme fait à l'image de son Créateur. Mais il faut voir dans les mots l'idée dont on veut les revêtir plutôt que leur sens strict et philosophique.

Ne cherchons donc pas chicane à l'auteur. Lui-même d'ailleurs nous demanderait si nous n'avons pas lu sa conclusion où il nous montre dans l'homme le résumé et le complément des merveilles des temps passés : “ l'homme conçoit l'immatériel et, s'il ne peut bien comprendre l'œuvre de la création, du moins il l'entrevoit, rendant à son Auteur un hommage que nul être ne lui avait encore offert „. Le philosophe le plus scrupuleux pourrait-il mieux dire ? On trouve à la dernière page de ce chapitre cette belle pensée : “ Les Grecs ont créé le culte du beau. La venue du christianisme a développé l'amour du bien. Nous méconnaîtrions notre époque, si nous mettions en doute que ses œuvres scientifiques marquent un progrès dans la recherche du vrai „.

Après cette première partie toute de théorie, M. Gaudry montre l'importance pratique de la recherche du plan de la création

pour la géologie. Si la paléontologie nous fait assister à une évolution régulière des êtres animés, il est évident que le stade de développement des fossiles doit correspondre à leur âge géologique, et qu'on pourra juger de l'ancienneté d'un terrain d'après l'état de développement de ses fossiles.

Je saisis l'occasion qui m'est offerte de rendre hommage à une qualité éminente de M. Gaudry, qualité qu'on rencontre pour ainsi dire à chaque page de ses trois volumes sur les enchaînements du monde animal. C'est la réserve et la modestie de ses affirmations. D'autres qualités de ses œuvres attirent l'estime et l'admiration pour le savant ; celle-ci fait naître dans l'âme une vive sympathie pour le caractère sincère et loyal de l'homme. Ici, par exemple, il est le premier à reconnaître que les inégalités constatées quelquefois dans l'évolution des êtres animés doivent conseiller une grande prudence dans les applications de cette théorie. " La méthode rationnelle, dit-il, ne saurait faire abandonner la méthode empirique qui se base sur l'observation des espèces : si un géologue rencontre donc des espèces déjà connues comme caractéristiques d'un âge bien déterminé, ces espèces seront pour lui le meilleur guide „.

Quel contraste entre cette réserve et le ton de l'*Histoire de la création* de Haeckel, et de tant d'autres écrits scientifiques qui torturent les faits pour les enchâsser de gré ou de force dans le cadre hypothétique du dogme évolutionniste !

La nomenclature zoologique peut aussi retirer une grande utilité de l'étude de l'évolution. En effet, si l'on acquiert la conviction que les espèces, loin d'être fixes, ont subi d'incessantes modifications, on devra renoncer à créer des noms pour les moindres différences. Lorsqu'on aura ainsi simplifié la nomenclature, la science deviendra plus accessible, et le nombre de ceux qui la cultivent s'accroîtra. " Ce sera là une heureuse chose, dit M. Gaudry, car un des plus doux plaisirs qui puissent être donnés à l'homme, est l'étude de la merveilleuse nature dont il est le couronnement „. Et, ajouterons-nous en finissant, une de ses plus nobles joies est de lire les ouvrages de savants à l'esprit trop profond, au cœur trop droit pour se laisser aveugler par les préjugés ou les passions, et dont l'âme, fatiguée des mutations et de la fragilité de cette nature si mobile, se complaît dans l'idée d'un Être infini qui, au milieu du changement des mondes, ne change point.

Dr Al. D.

VII.

Quelques observations sur les muscles peauciers du crane et de la face dans les races humaines, par Théophile Chudzinski, préparateur au laboratoire d'anthropologie à l'École des Hautes-Études. — 1 vol. in-8°, 90 pages, avec 25 figures hors texte. — Masson et Cie. Paris, 1896.

Pendant de longues années collaborateur de Paul Broca au laboratoire d'anthropologie des Hautes-Études, M. Chudzinski a réuni patiemment les observations qu'il se décide à publier aujourd'hui. Il a longtemps hésité, car il avait conçu d'abord un plus vaste dessein. Comme l'expression de la physionomie a pour mécanisme les muscles peauciers de la face, une *étude complète* de leur anatomie comparée lui paraissait devoir être très utile, non seulement aux anatomistes et aux artistes, mais aux psychologues. Ni le temps ni les occupations ne lui ont permis de la pousser jusqu'au bout. Aussi livre-t-il ses notes à titre de documents, modestes matériaux destinés au monument qu'un autre, plus heureux, aura, peut-être, la bonne fortune d'édifier dans l'avenir.

" Nous ne tirerons pas de conclusions, dit l'auteur dans son avant-propos, car nous les regarderions comme prématurées ". Sage et louable réserve, trop rare de nos jours où tant d'observateurs se hâtent de conclure en faveur des théories qu'ils se donnent la mission de défendre.

" Il est un fait étrange et frappant, disait au Congrès de l'Association Britannique à Liverpool, au mois de septembre dernier, le professeur W. H. Gaskell, dans son discours d'ouverture à la section de Physiologie : Quand un auteur d'anatomie comparée étudie un groupe particulier d'Invertébrés, il est presque toujours sûr d'y trouver au bout l'embranchement des Vertébrés. Que ce soit les Némertiens, le Balanoglossus, les Helminthes, les Annélides ou les Echinodermes, n'importe : l'ancêtre des Vertébrés est forcé d'appartenir à ce groupe spécial. Je crois vraiment que seuls les mollusques n'ont pas encore trouvé de champion ". Mais, après une remarque aussi sensée, le professeur W. H. Gaskell se fait à son tour le champion d'une hypothèse neuve, et trouve les Vertébrés au bout de l'embranchement des Arthropodes : d'après lui, la cavité interne qui parcourt toute l'étendue du système nerveux cérébro-spinal des

Vertébrés était à l'origine le canal alimentaire d'un crustacé, Limule ou Eurypterus ; ce tube digestif envahi peu à peu par les ganglions nerveux qui l'enserraient, et finalement atrophié, a perdu toute trace de ses fonctions primitives ! ! „ Voilà bien la tendance actuelle, et le procédé de M. Gaskell nous rappelle une Conférence Universitaire de M. le professeur Paul Héger, parue en 1888 dans le JOURNAL DE MÉDECINE de Bruxelles, sous ce titre : *La structure du corps humain et l'Évolution* et dans laquelle, des anomalies musculaires chez l'homme, M. le professeur Héger tire un argument en faveur de l'origine animale de l'homme. Voici son raisonnement : sur trente-six sujets pris au hasard, on a noté jusque cinq cent et une anomalies musculaires. Or, est-il bien exact d'appeler cela des anomalies ? Ces variations ne sont-elles pas plutôt une sorte d'oscillation autour d'un type moyen ? Et s'il en est ainsi, d'où viennent-elles donc ? Ce sont des cas d'atavisme : chacune d'elles reproduit des dispositions anatomiques qui sont normales et constantes chez les animaux. Ainsi, chez l'homme, le muscle grand pectoral est fréquemment soudé au muscle deltoïde. Pourquoi ? Parce que le grand pectoral et les fibres antérieures du deltoïde forment un muscle toujours unique chez le renard, le rat, la guenon, le kanguroo et l'ornithorhynque. Dans d'autres cas, ce même muscle passe au devant du sternum et se fusionne avec celui du côté opposé. Simple hypertrophie, direz-vous, due chez ces hommes à l'usage exagéré des membres supérieurs. Erreur profonde, car on rencontre cette anomalie chez les sujets faibles plus souvent que chez les athlètes. Mais chez l'ours, mais chez le phoque, chez la taupe, chez la chauve-souris et enfin chez l'hyène cette fusion est constante.

Et M. Héger pour plus de détails renvoie à l'in-octavo de 900 pages où Paul Broca décrit ces anomalies *réversives* (lisez : ataviques) chez l'homme.

Plus prudent que son maître Broca à la mémoire duquel il dédie son livre, M. Chudzinski, comme nous l'avons dit, se garde bien des " conclusions prématurées „. Il expose simplement le résultat de ses observations, se contentant de rapprocher çà et là les faits, pour en faire ressortir les ressemblances et les divergences. Voyons si l'on trouve dans ces faits, comme dans le livre de Broca, des arguments en faveur des anomalies musculaires *réversives* chez l'homme.

Pour bien comparer deux choses, il faut avant tout les bien connaître : or, M. Chudzinski montre que jusqu'ici on connaît

mal les termes à comparer. Il constate que dans les traités d'anatomie descriptive on a créé pour ainsi dire un type conventionnel des muscles peauciers de la tête chez l'homme, les réduisant à une sorte de schéma arbitraire, très utile sans doute et suffisant parfaitement à l'art médical, mais absolument inexact au point de vue de l'anatomie comparée. Une dissection attentive de ces muscles montre en effet qu'ils sont composés de plusieurs couches, dont la plus superficielle ne ressemble en rien aux images classiques des traités d'anatomie. Elle forme comme un masque musculaire s'irradiant autour des orifices naturels de la face : orbites, narines et bouche. Mais supprimez cette couche, restée longtemps inaperçue ou écartée intentionnellement dans le but de faciliter la description et d'abréger l'étude, et la couche profonde qui reste se présente sous l'aspect bien connu des muscles peauciers classiques. Alors seulement ces muscles, privés de leurs attaches superficielles dont le nombre et l'éparpillement donnent précisément à la physionomie humaine ses variations presque infinies et son exquise délicatesse, offrent les différences signalées non seulement entre les hommes blancs et les anthropoïdes, mais même dans les diverses races humaines.

Mais si l'on observe les muscles peauciers de la tête dans leur position naturelle et avec leurs fibres d'attache à la peau, comme l'a fait M. Chudzinski, on les trouve absolument identiques dans les races humaines, sauf certaines modifications légères.

De cette observation il résulte donc que les comparaisons faites jusqu'ici entre les diverses races humaines concernant les muscles peauciers de la tête ont été fautives.

La base des comparaisons analogues entre les races humaines et les divers anthropoïdes a-t-elle été plus solide ? Nullement. M. Chudzinski a examiné minutieusement les dessins de la face des anthropoïdes, publiés surtout à l'étranger ; il a d'autre part disséqué avec le plus grand soin la tête d'un jeune gorille : or, les dessins mis en regard de la pièce disséquée ne lui paraissent pas correspondre à la nature.

Quelles conclusions sérieuses appuyer sur des fondements encore si mal assis ?

Après ces considérations générales, l'auteur aborde l'étude détaillée des muscles peauciers de la tête dans les trois races humaines principales, les races noire, jaune et blanche.

Mensurations, anomalies, tels sont les deux points comparés pour chaque muscle.

Pour les dimensions, la surface des muscles et l'étendue de

leurs insertions varient plus dans chaque race que d'une race à l'autre, et si l'on compare les races entre elles, celle où se trouve le maximum de développement change avec le muscle examiné.

Les anomalies ne nous en apprennent pas davantage.

La seule chose qui se dégage de cet examen de détail est l'absence complète de loi dirigeant les variations de dimensions dans ces muscles et leurs anomalies. On comprend que l'auteur ait jugé prudent de ne rien conclure ; son travail n'en sera que plus goûté par les lecteurs sérieux.

Dr Al. D.

VIII.

Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, histologie, embryologie et zoologie, par MM. Arthur Bolles Lee et F. Henneguy ; deuxième édition. — 1 vol. in-8°, 509 pages. — Paris, Octave Doin, 1896.

Nous attirons l'attention de ceux qui s'occupent de recherches microscopiques sur cette seconde édition de la traduction française de l'excellent ouvrage de M. Bolles Lee, *The Microtomist's Vade-Mecum*, publié en Angleterre en 1885. En s'adjoignant, dès 1886, M. F. Henneguy, du Collège de France, pour présenter son livre aux lecteurs français, c'est moins une simple traduction qu'un ouvrage nouveau, mis au courant, avec l'aide de son collaborateur, des acquisitions les plus récentes de la technique microscopique, que M. Bolles Lee a voulu publier ; c'est dans ce sens qu'ils ont ensemble préparé cette seconde édition.

Signé de ces deux noms, si avantageusement connus dans la science, un traité, sur des matières que ces deux savants possèdent si bien et pratiquent avec tant de succès, se recommande de lui-même aux étudiants et aux chercheurs : nous n'en connaissons pas de plus complet, de plus pratique, de plus recommandable à tous égards. Partout l'auteur et son collaborateur ont su imprimer à leur travail un cachet personnel : quand ils exposent les méthodes d'observation nouvelles ou transformées, ils emploient à les décrire et à les juger toutes les ressources de leur expérience ; ce ne sont pas seulement des savants qui

parlent, mais des expérimentateurs, des hommes du métier qui dirigent, conseillent, signalent les difficultés et apprennent à les surmonter.

Les étudiants trouveront dans ce livre l'exposé très net des méthodes générales de fixation, de coloration, d'imprégnation, d'enrobage, de conservation des matériaux, etc.; et les chercheurs qui abordent l'étude d'un sujet nouveau, celui des méthodes spéciales créées, dans des cas particuliers, par leurs devanciers.

Deux chapitres surtout nous ont paru du plus haut intérêt et parfaitement au courant des derniers progrès ; ce sont ceux qui traitent des colorations simples ou combinées. On sait quelle importance on attache aujourd'hui, en l'exagérant peut-être, aux différenciations obtenues par les matières colorantes. Je ne connais pas de guide plus sûr dans l'emploi des multiples couleurs d'aniline, par exemple, que ce qu'en écrivent MM. Bolles Lee et F. Henneguy. Ajoutons que les méthodes de recherches appliquées au système nerveux, qui ont pris tant d'extension et acquis une si grande importance, sont l'objet d'une étude spéciale et approfondie.

Dr H. L.

IX.

L'Astronomie pittoresque. *Descriptions et récits, monuments et médailles se rapportant à l'étude du Ciel,* par l'abbé J. Loridan, chanoine honoraire de Cambrai. — 1 vol. in-4° de 398 pages, 57 gravures. — Lille, Desclée, De Brouwer & Cie, 1896.

> Tous ces vastes pays d'azur et de lumière,
> Tirés du sein du vide et formés sans matière,
> Arrondis sans compas et tournant sans pivot,
> Ont à peine coûté la dépense d'un mot.
>
> P. Lemoyne.

" Pittoresque „ n'est pas assez dire pour donner une idée complète de ce vaste tableau vulgarisateur des multiples connaissances qui concernent l'Astronomie. Il faudrait y ajouter les épithètes *historique, anecdotique, archéologique, littéraire,* voire *poétique;* je n'ajoute pas *scientifique,* l'idée qu'exprime ce mot étant implicitement comprise dans le substantif *astronomie;* il est bon toutefois d'ajouter qu'aucun détail important de science pure n'y est négligé.

Il y a de tout ce qu'indiquent ces divers qualificatifs dans l'ouvrage de M. l'abbé Loridan. Et tout cela si judicieusement agencé, si habilement fondu qu'il en résulte un ensemble d'une harmonie parfaite, en dépit de l'extrême variété des matériaux mis en œuvre. Le plus curieux, c'est que, en dehors d'une Préface de quatre pages, très peu de chose des 390 pages qui suivent est dû à la plume même du metteur en œuvre. La plus grande partie de son texte est formée d'extraits empruntés à une multitude d'auteurs. Arago, Lalande, Biot, Secchi, de Humboldt, Delambre, Saussure, Bouguer, La Condamine, Fontenelle s'y rencontrent avec MM. Janssen, Faye, Radau, Lœwy, Bertrand, qui y coudoient Virgile, Delille, Bossuet, André Chénier, Chateaubriand, Lamartine, Victor Hugo, Alfred de Musset, Lafontaine, Boileau, Molière lui-même; ces grands noms littéraires ne sont certes pas déparés par la prose et les vers de MM. Alphonse Daudet, Sully Prudhomme, Lavisse, le comte de Beauvoir, Lemoyne, ou bien de Théophile Gauthier, de Chênedollé, de Xavier Marmier. Et comme notre érudit compilateur fait appel à tous les ordres de connaissances se rattachant d'une manière ou d'une autre à quelque point de vue astronomique, on ne s'étonne pas de voir figurer, sur la liste, des noms comme ceux de Cuvier, de Feller, de Darwin, de M. Maspero, et même de ce toqué de Cyrano de Bergerac dont les excentriques imaginations renferment parfois des réflexions fort sensées.

M. Flammarion qui, lorsqu'il daigne rester sur son terrain et ne pas chasser sur les terres d'autrui, se montre un savant de valeur, se trouve avoir prêté son concours à ce travail éclectique; de même un grand nombre de recueils périodiques, à commencer par *L'Astronomie* mensuelle de M. Flammarion, pour aller jusqu'à l'*Almanach provençal*, ont été mis à contribution. *Les Comptes rendus* de l'Académie des sciences y tiennent, bien entendu, une place importante.

Dans les énumérations qui précèdent, beaucoup de noms ont été passés et non des moins illustres. Ceux des Ptolémée, des Copernic, des Tycho-Brahé, des Kepler, des Galilée, des Newton, des Herschel et de bien d'autres encore, figurent surtout dans les parties plus spécialement historiques. Les systèmes, les idées, les découvertes de ces hommes célèbres sont résumés ou exposés principalement par des extraits de différents écrits les concernant, plutôt que leurs textes mêmes reproduits.

Après avoir indiqué le mode de composition de l'ouvrage, il convient d'en indiquer le plan, l'ordre et les matières.

Une courte Introduction, qui suit la Préface, est à peu près exclusivement formée par la reproduction d'un discours prononcé par Arago à la Chambre des députés, le 23 mars 1837.

Le Livre premier est intitulé : *Principes*. Chateaubriand, dans son brillant langage, y raconte les origines de l'Astronomie, et M. Maspero nous montre les anciens Chaldéens passant les nuits sereines de leur pays à observer les astres, tandis que Darwin et M. Radau nous renseignent sur la transparence de l'air aux hautes altitudes et sous les tropiques. Humboldt, Arago, MM. André et Rayet donnent la description des différents instruments d'observation, depuis la lunette de carton de Galilée jusqu'au télescope de lord Ross. C'est à Fontenelle qu'incombe le soin de nous exposer les idées des anciens astronomes jusqu'à Copernic y compris et les *Principes* de Newton, le récit des progrès réalisés depuis lors dans les connaissances astronomiques étant confié à la plume aussi littéraire que savante de M. J. Bertrand.

Les Étoiles occupent le Livre deuxième. On y trouve tout ce qui peut être mis à la portée du grand public sur la sphère céleste et ses différents aspects suivant les lieux d'observation ou les époques de l'année ; sur les constellations, les étoiles simples ou multiples, changeantes, temporaires ; sur leur nature ; sur les nébuleuses ; sur l'âge, les distances, la fixité pratique et les mouvements réels de ces astres appelés *fixes* ; sur l'aspect du ciel étoilé de la Provence décrit par Daudet, et de celui de l'équateur d'après Xavier Marmier, enfin sur le rayonnement des étoiles et l'aberration de leur lumière. Biot, sir Robert Ball, Humboldt, Ampère, le P. Secchi, MM. A. Lévy et Janssen, sont les auteurs des articles consacrés à ces différents sujets.

C'est *Le Soleil* qui remplit le Livre troisième. Un historique de l'étude progressive de cet astre, à partir du commencement du XVIIIe siècle, lors de la première découverte des taches par le P. Scheiner d'un côté et le hollandais Fabricius d'autre part, jusqu'au temps présent, d'après Chambers et MM. Guillemin, Janssen, Trépied, ouvre ce chapitre. M. Janssen a une large part encore dans le surplus en décrivant les protubérances observées à la faveur et en dehors des éclipses, grâce au spectroscope, et l'atmosphère coronale. Ce que la lumière zodiacale offre de plus ravissant comme aspect et de plus intéressant comme étude est puisé dans les écrits d'Alexandre de Humboldt et de l'astronome Liais.

A l'occasion du solstice d'été, l'auteur nous donne, d'après M. Alexandre Bertrand, l'origine et l'histoire des feux de la Saint-Jean.

On voit par ce dernier détail que rien n'est omis de ce qui, de près ou de loin, peut se rattacher à l'Astronomie. Dans le Livre ou chapitre suivant, l'auteur s'occupe du *Globe terrestre,* partant du mètre pour décrire la forme de la Terre et entrant successivement dans tous les faits scientifiques, historiques et descriptifs, concernant la position et les mouvements divers de notre planète dans l'espace, le tracé de la méridienne, la détermination des longitudes et des latitudes, la répartition des zones terrestres, les nuits et jours polaires, les nuits sous les tropiques, dans les déserts, dans les forêts vierges, les saisons dans les climats extrêmes.

Pas n'est besoin d'analyser, livre par livre, le surplus de cet ouvrage. On voit par ce qui précède quel en est le plan et comment ce plan est suivi. Il suffira d'indiquer le sujet de chacun des six Livres ou chapitres qui le complètent.

Le cinquième a pour sujet *La Lune,* son aspect, sa constitution physique, ses dimensions, les croyances et légendes populaires et poétiques concernant cet astre, comme les époques de l'année que son cours détermine.

Les Éclipses et les *Marées,* les *Planètes,* les *Comètes,* les *Étoiles filantes,* et enfin le *Calendrier grégorien,* forment respectivement la substance de chacun des cinq derniers Livres, traités toujours suivant la même méthode et enrichis de tous les détails historiques ou littéraires qui peuvent y avoir trait.

On ne voit pas trop, toutefois, d'après le compte-rendu qui précède, quels sont les éléments anecdotiques et poétiques qui figurent dans cette *Astronomie.* Il reste à le faire connaître, ce qui sera facile, au moyen de quelques citations prises un peu au hasard.

Dans le chapitre sur les éclipses et les marées, par exemple, à propos de l'éclipse solaire du 1er janvier 1889, visible aux environs de San Francisco, nous est donné le très émouvant récit d'une éclaircie obtenue au milieu d'un ciel obstinément couvert de nuages, juste pour le moment de la totalité de l'éclipse, et cela par l'intercession de la sainte Vierge. La mission scientifique américaine chargée d'observer le phénomène se composait de cinq astronomes dont un Père jésuite et quatre protestants (1).

(1) Le R. P. Chapporin, de Saint-Louis (Missouri), et MM. les Professeurs Pritchett, Nipher, Engler et Vuller. L'auteur de *L'Astronomie pittoresque* publie le récit même du P. Chapporin donné successivement

Loin de s'éclaircir, le ciel se couvrait de plus en plus, les quatre astronomes protestants se décourageaient. Le religieux employa ses soins à les rassurer, leur promettant, au nom de la bonne Mère qui est au ciel et qu'il invoquait à cet effet, que les nuages s'écarteraient pendant quelques instants après le premier contact, de manière à laisser voir très complètement la totalité. Les professeurs, comme on pense, avaient peu de confiance dans la prédiction ; il en arriva cependant comme elle avait dit : une trouée se fit dans les nuages, peu large mais suffisante pour percevoir en toute liberté le phénomène après le premier contact, mais avant la pleine totalité. La joie de tous fut égale à la stupéfaction de quatre d'entre eux.

Un autre exemple encore d'anecdote. Cette fois c'est à l'occasion de la détermination de la latitude. Le fait est rapporté par Dumont d'Urville dans son *Voyage autour du monde*. Le baron suédois Norberg s'employait chaque jour, par forme de passe-temps, à *faire le point*, armé d'un sextant, à bord d'un navire chinois où il se trouvait comme passager sur l'océan Indien. Le commandant (chinois) du bâtiment l'observait avec curiosité. L'opérateur lui expliqua le mieux qu'il put, par l'intermédiaire d'un interprète, le mécanisme de l'opération et lui montra comment, au moyen d'un réflecteur et de verres colorés, il ramenait sur la ligne de l'horizon le disque du soleil dépourvu de rayons. Le marin chinois parut vivement impressionné de cette expérience physique et tint à peu près ce langage au voyageur suédois : “ Oui, tu fais venir le soleil au niveau de l'océan ; tu sais, de cette manière, à quelle hauteur il est ; je comprends cela. Mais si tu calcules ainsi l'élévation, tu dois calculer aussi la profondeur. Combien y a-t-il de pieds d'eau sous le navire ? „

Cette fantastique appréciation rappelle le légendaire et facétieux problème : Un navire à voiles est arrêté par un calme plat, il n'a plus que pour tant de jours de vivres ; on demande l'âge du capitaine. On comprend l'ahurissement de Norberg à l'énoncé d'une pareille question.

— “ Eh bien ! insista Tzing-Fong, le commandant chinois, tu ne peux pas me dire la profondeur de la mer ?.... Tu vois donc que ta science est vaine et que vous autres d'Europe, vous n'en savez pas plus que nous. „

Depuis ce jour, ajoute Dumont d'Urville, le digne homme prit

dans la *Semaine religieuse* de Vannes, dans l'*Univers* du 27 juin 1890, et enfin dans la *Semaine religieuse* de Cambrai, du 5 juillet suivant.

en pitié notre théorie nautique ; et ce fut pour lui sans doute un nouveau motif de se complaire dans les procédés de la navigation chinoise.

Veut-on maintenant quelques spécimens de fragments poétiques inspirés soit directement par l'astronomie, soit à l'occasion de phénomènes astronomiques ou de prétentions s'y rattachant ?

Les vers suivants, de Daru, servent d'épigraphe à l'article qui concerne la planète Mercure :

> " Dans l'Océan de flamme incessamment plongé,
> Roulant sa masse obscure en un orbe allongé,
> Divers dans ses aspects, Mercure solitaire
> Erra, longtemps peut-être, inconnu de la terre. „

A propos de l'état actuel des connaissances qui nous révèlent la Lune comme un astre dépourvu d'eau et d'atmosphère, et, par suite, inhabitable et inhabité, l'auteur constate que nous voilà bien loin de certains observateurs trop clairvoyants d'il y a deux siècles et demi dont il cite, d'après Molière, ce dialogue :

> " *Armande :* Il me tarde de voir notre assemblée ouverte
> Et de nous signaler par quelque découverte.
> *Philaminte :* Pour moi, sans me flatter, j'en ai déjà fait une
> Et j'ai vu clairement des hommes dans la lune.
> *Bélise :* Je n'ai point encor vu d'hommes, comme je crois.
> Mais j'ai vu des clochers tout comme je vous vois (1). „

Voici maintenant Virgile qui, dans la première Géorgique, nous décrit les étoiles filantes :

> " Sæpe etiam stellas, vento impendente, videbis
> Præcipiter cœlo labi, noctisque per umbram
> Flammarum longos a tergo albescere tractus. „

Dans un ouvrage *pittoresque* sur l'astronomie, la question, si fort à la mode de nos jours, de l'habitation des astres, ne pouvait être évitée. Du moins l'auteur la traite-t-il avec toute la réserve dubitative qui convient en un point où l'on n'a pu jusqu'ici édifier que des " hypothèses toutes gratuites, de purs jeux d'esprit, fort étrangers à la solution cherchée. „ Sous le bénéfice de cette sage déclaration, il reproduit les beaux vers dans lesquels Fontanes résume les imaginations formulées par les fantaisistes de son temps.

Envisageant la question au point de vue des théologiens, il

(1) *Les Femmes savantes*, acte III, scène II.

montre, en s'appuyant sur de Maistre, Rohrbacher, le P. Gratry, le P. Monsabré, le P. Lescœur, qu'ils sont bien plutôt favorables qu'hostiles à une telle hypothèse, qu'aucun dogme ne touche ou ne contrarie d'ailleurs.

En résumé, *L'Astronomie pittoresque* offre une lecture facile, où les données purement scientifiques sont énoncées avec clarté et agréablement entremêlées de passages relevant de l'érudition, mais d'une érudition des plus variées et des plus étendues.

JEAN D'ESTIENNE.

X.

THÉORIE NOUVELLE DE LA VIE, par FÉLIX LE DANTEC, ancien élève de l'École normale supérieure, Docteur ès sciences. — 1 vol. petit in-8° de 323 pages. — Paris, Alcan, 1896.

Cet ouvrage, très savant, rempli de faits et d'observations minutieuses, offrant des théories ingénieuses et bien liées, n'échappe pas, cependant, à un défaut, commun au surplus à une trop nombreuse École, qui consiste à repousser dans le domaine de l'inconnaissable tout ce qui ne résulte pas de la constatation immédiate des faits matériels. Autrement dit, l'auteur n'admet pas, ne connaît pas d'autre voie pour arriver à la certitude que le témoignage des sens.

" Nous ne pouvons, dit-il en terminant, établir de lois que *pour ce qui frappe nos sens*, pour les phénomènes ; aussi ne devons-nous parler que de ce que nous observons. "

Il est cependant des phénomènes parfaitement caractérisés, pleinement susceptibles d'être observés, et qui *ne frappent pas nos sens*. Une autorité que notre auteur, sans doute, ne récuserait pas, feu Thomas Huxley, étendait la méthode d'observation aux phénomènes internes, je veux dire aux phénomènes de l'ordre intellectuel ; et lui qui niait la substance, ou plutôt qui la déclarait incognoscible et se proclamait *agnostique*, considérait toutefois l'existence de la substance spirituelle comme moins improbable que celle de la substance matérielle. N'admettant, lui non plus, d'autre méthode d'arriver au vrai que la méthode d'observation, il ne niait pas, il reconnaissait même, au moins

implicitement, comme démontrés par l'observation les phénomènes de l'ordre spirituel (1).

Mais il y a, dans l'École à laquelle il est ici fait allusion, un parti pris de nier toute source de connaissance autre que le témoignage des sens. Et cette École, qui affecte, pour s'en tenir à l'observation des phénomènes, de repousser systématiquement tout principe non tiré de l'expérience, s'appuie sur un *à priori* que non seulement rien ne démontre, mais dont l'expérience interne montre au contraire l'inanité.

Ce n'est pas toutefois que M. Le Dantec ne reconnaisse dans une certaine mesure ce que l'ancienne psychologie appelait les phénomènes de conscience. Mais ceux-ci ne sont à ses yeux que des phénomènes secondaires, accessoires, quelque chose d'analogue à la végétation du gui sur des pommiers ou sur des trembles ; ce sont simplement des *épiphénomènes* greffés sur les vrais phénomènes, sur les phénomènes physiologiques, un peu à la manière dont les plantes dites épiphytes naissent et se développent sur des végétaux proprement dits.

C'est ainsi que notre auteur, beaucoup plus docteur, peut-on croire, ès sciences qu'en philosophie, considère la vie intellectuelle et morale, " la vie psychique „ comme il l'appelle, — et c'est même la conclusion de son livre, — comme étant " un épiphénomène de la vie physiologique „. A ses yeux " l'individualité psychique est le résultat de l'épiphénomène qui accompagne la mémoire. „ Et pour ne laisser aucun doute dans l'esprit du lecteur sur le véritable sens de sa pensée, il ajoute aussitôt, logiquement d'ailleurs, que cette vie psychique " cesse avec la vie physiologique (2). „

C'est, on le voit, une théorie d'un matérialisme absolu.

Pour arriver à cette conclusion, l'auteur, histologiste expérimenté, commence par établir une distinction, qu'il estime fondamentale, entre ce qu'il appelle la vie plastidaire ou *vie élémentaire* et la vie polyplastidaire ou *la vie* proprement dite ; ce que l'on pourrait appeler, en d'autres termes, vie unicellulaire et vie pluricellulaire.

La vie polyplastidaire ou pluricellulaire, " la vie „ complète, ne serait autre que la résultante, dans un organisme donné, des

(1) Voir à ce sujet l'excellente notice consacrée à Thomas Huxley, par le R. P. Hahn S. J., dans la livraison d'octobre 1895, et le postscriptum qu'il y a ajouté dans celle d'avril 1896.

(2) *Théorie nouvelle de la vie*, p. 319.

vies partielles ou élémentaires de toutes les *plastides* ou cellules dont il se compose, de même que la “ vie élémentaire „ de chacune de ces cellules ou plastides résulterait des réactions des atomes innombrables dont elle est formée. D'où l'on voit déjà que, contrairement à l'opinion d'autorités scientifiques comme Claude Bernard et de toutes les Écoles spiritualistes, le phénomène de la vie se réduirait à une opération chimique, au moins dans la pensée de notre savant histologiste.

“ Nous savons, dit-il page 201, que la vie élémentaire doit être considérée comme une *propriété chimique* de certains corps appelés plastides. „ Mais comme la *vie* proprement dite, la vie complète, n'est que la résultante de toutes les “ vies élémentaires „ des cellules ou plastides dont se compose le corps organisé qui la possède, il s'ensuit forcément que la *vie* n'est qu'une propriété chimique, une propriété d'ordre exclusivement matériel par conséquent.

Cependant ce n'est que dans la troisième et dernière partie de son travail que l'écrivain expose explicitement et avec détails ses conclusions franchement matérialistes. Elle a pour titre : *Vie psychique*. C'est la vie psychique à la façon dont l'entend l'auteur. Sans doute on peut la considérer au point de vue des “ relations entre la psychologie de l'homme, son histologie et sa physiologie „. Toute la question réside dans la manière de comprendre ces relations ; s'il s'agissait de relations de condition, c'est-à-dire si les phénomènes d'ordre histologique et physiologique étaient considérés comme la *condition* indispensable, mais non comme la *cause* efficiente de la vie psychique, une entente serait possible et même facile avec le savant auteur. Mais c'est de relations de cause à effet et non de relations de condition qu'il entend parler. De là sa théorie des *épiphénomènes* de conscience, produit accessoire, accidentel des faits physiologiques, “ épiphénomènes „ dont on ne peut nier l'existence puisqu'elle se constate d'elle-même, mais dont la nécessité ne se constate point et qui pourraient ne pas exister.

En résumé, on retrouve ici, dans un travail très étudié, très approfondi, développé avec le calme et la sérénité qui siéent à la bonne foi, le vice, ou plutôt l'omission, qui fait la faiblesse de la philosophie scientifique dans l'École matérialiste, en la condamnant à n'arriver jamais qu'à une partie de la vérité.

Enchaînée par ce faux principe posé *à priori*, qu'il n'existe pas d'autre mode de recherche des connaissances que l'observation des faits matériels, cette École confond constamment les

conditions nécessaires à l'éclosion et à la conservation de la vie, avec la cause même du phénomène de la vie. C'est ainsi que, avec un travail considérable de recherches, d'expériences, d'observations minutieuses qui font le plus grand honneur aux talents d'investigation du savant, le philosophe n'arrive qu'à des conclusions incomplètes et partant fausses, dès qu'elles sont données comme solution entière et définitive.

JEAN D'ESTIENNE.

XI.

LA FRONTIÈRE LINGUISTIQUE EN BELGIQUE ET DANS LE NORD DE LA FRANCE, par GODEFROID KURTH, professeur à l'Université de Liége. Ouvrage couronné par l'Académie royale de Belgique, tome I. — 1 vol. in-8°, pp. 588. — Bruxelles, Société belge de Librairie, 1896.

Qu'est-ce que la toponymie? L'étymologie du mot répond à la question : " c'est la science des noms de lieux et le mystérieux réservoir de souvenirs dont beaucoup sont contemporains des premiers âges d'un peuple, et qui, tous, ont quelque chose à nous raconter sur les hommes et sur les choses du passé ", comme le dit si heureusement M. Godefroid Kurth (1).

Cette science a été longtemps discréditée, parce que livrée aux interprétations de la fantaisie et pratiquée seulement par ceux qui n'y apportaient aucune préparation philologique sérieuse, elle a produit souvent les résultats les plus bizarres.

Qu'on nous permette, pour justifier cette assertion, un souvenir personnel. Il y a quelques années, nous avons publié dans cette REVUE un article sur le *Séjour de l'humanité post-diluvienne* (2). Nous avons essayé d'y défendre les preuves de la tradition biblique et de l'interprétation commune qui fait atterrir l'arche de Noé sur les sommets de l'Ararat en Arménie. Un bienveillant lecteur voulut nous témoigner sa joie et nous adressa des félicitations : " Oh, combien vous avez raison, nous écrivait-il. Mais

(1) *La Frontière linguistique en Belgique et dans le Nord de la France*, t. I, p. 3.

(2) T. XIII, pp. 445 et suiv.; t. XIV, pp. 85 et suiv.

pourquoi avez-vous négligé l'argument de la toponymie? C'était bien sur l'Ararat que devait s'arrêter l'arche. Son nom seul est un sûr garant de la vérité historique. N'est-ce pas là en effet que devait s'arrêter le vaisseau sauveur *ratis* et que fuma l'encens du premier autel élevé au Tout-Puissant, *ara* ? „

Mais, hâtons-nous de le dire, la toponymie traitée avec méthode, suivant des règles fixes, tenant compte des lois sévères de la philologie peut rendre de grands services à la science historique. La toponymie relève de la linguistique, et elle doit reposer sur des étymologies vraies, absolument certaines. L'écrivain que nous avons déjà nommé, M. Godefroid Kurth, a tracé dans les lignes suivantes les règles que doit suivre la toponymie pour atteindre sûrement ses effets. “ L'objet propre de la toponymie, ce sont les noms divers sous lesquels l'homme a de tout temps désigné les lieux habités par lui, et sa méthode, c'est l'étude de ces noms d'après leur développement historique, tel que le déterminent les lois de la philologie. Il s'agit tout d'abord, pour le toponymiste, de rassembler les formes éparses des vocables sur lesquels doivent porter ses investigations, ensuite de poursuivre chacun dans ses vicissitudes de tout genre, depuis le jour où il apparaît pour la première fois dans l'histoire jusqu'à celui où il prend sa forme actuelle, puis, enfin, après avoir constaté d'une manière authentique toutes ses variations, d'en rendre compte à la lumière des lois connues. Ce premier résultat acquis, il se trouvera en possession d'un certain nombre de radicaux dont il déterminera la nationalité, dont il s'efforcera de saisir le sens, et dont le sens, chaque fois qu'il l'aura débrouillé, lui apprendra souvent les circonstances mémorables ou du moins intéressantes qui ont présidé à la naissance de ce nom. „

Cette dernière assertion est peut-être trop absolue. Il n'arrivera pas toujours qu'après avoir débrouillé le sens d'un nom de lieu on se trouvera à même de connaître “ les circonstances qui ont présidé à la naissance de ces noms „. Un exemple. Quand la toponymie nous aura fait découvrir que Grammont veut dire “ Mont de Gérard „ *(Gerardi mons)*, il faudra que l'histoire vienne à notre secours pour préciser les circonstances intéressantes qui ont concouru à la formation de ce nom. Je dirais que la toponymie fait soupçonner ces circonstances, met sur la voie de leur exacte connaissance, mais par elle-même elle est impuissante à fournir une interprétation complète, il faut que l'histoire vienne à son aide, et, par exemple, pour le cas

cité nous apprenne qui fut ce Gérard, fondateur de Grammont, ou du moins qui lui laissa son nom.

Les études toponymiques peuvent mener à des résultats importants pour l'histoire primitive des peuples, la suite de leurs migrations, leurs caractères ethniques.

C'est à la solution d'un problème, en apparence plus modeste, que M. Kurth vient d'appliquer la méthode et les principes de la toponymie. On avait posé à l'Académie royale de Belgique la question suivante : " Tracer sur la carte de la Belgique et des départements français limitrophes, une ligne de démarcation indiquant la séparation actuelle des pays de langue romane et des pays de langue germanique „. On demandait davantage, on voulait savoir " si cette ligne est restée ou non la même depuis des siècles, ou si, par exemple, telle commune flamande est devenue wallonne et *vice versa* „.

A la première question, M. Kurth répond en disant " que la frontière linguistique suit en Belgique un tracé qui, courant d'abord du sud au nord et ensuite de l'est à l'ouest, partage tout le pays en deux parties presque égales. La première ligne de démarcation a son point initial dans le sud du Luxembourg, entre le village de Halanzy, qui est wallon, et celui de Battincourt, qui est germanique. Elle passe ensuite vers le nord-ouest entre Vance et Hachy, puis tournant au nord, elle se confond, à partir de Tintange jusqu'à Beho, avec la frontière grand-ducale. Rentrée en Belgique, elle ne tarde pas à suivre la frontière prussienne jusqu'au delà de la province de Luxembourg. „ Elle pénètre dans la Prusse rhénane, où elle laisse sur la gauche le pays de Malmédy, " puis revenant en Belgique, près de la Baraque-Michel, elle s'infléchit au nord-ouest pour atteindre la Meuse au nord de Visé. Après avoir descendu ce fleuve jusqu'à Lanaye, et gardant toujours la direction occidentale, elle suit, entre les provinces de Liége et de Limbourg, les limites administratives, avec quelques enclaves wallonnes dans le Limbourg (Lanaye, Eben-Emael, Wonck, Roclenge-sur-Geer, Otrange, Corswarem) et quelques villages flamands dans la province de Liége (dans le pays de Landen). Dans le Brabant, la frontière des langues sectionne cette province en deux parties fort inégales : les arrondissements de Bruxelles et de Louvain étant flamands, sauf quelques villages wallons à leur lisière méridionale, et l'arrondissement de Nivelles étant tout entier wallon. A part quelques localités du nord, le Hainaut tout entier est de langue wallonne, comme la Flandre orientale, à l'exception des villages de Russei-

gnies, d'Amougies et d'Orroir, est entièrement flamande. Après avoir franchi l'Escaut, la ligne de démarcation des langues longe dans le sud de la Flandre occidentale une lisière de communes wallonnes : Espierres, Dottignies, Luingne, Mouscron, Comines, Houtem et Warneton. Au delà de Ploegsteert, elle pénètre en France ; arrivée à Saint-Omer, au lieu de garder sa direction occidentale et de gagner la mer par Boulogne, elle fait vers le nord une courbe assez forte pour atteindre le rivage dans les environs de Dunkerque. „

M. Kurth a donné, dans son livre, le tableau détaillé des communes qui, de part et d'autre, sont contiguës à la frontière linguistique. Un coup d'œil jeté sur la carte permet donc d'opérer ce tracé avec la plus rigoureuse exactitude.

Après avoir établi la limite actuelle des langues, M. Kurth aborde la question chronologique. De quand date cette frontière? Mais auparavant une question préalable s'impose. Peut-on retrouver cette date ? A quelles sources, à quels documents faut-il la demander? Le seul moyen d'établir cette chronologie est de refaire, au moyen des chartes, des inventaires d'archives, des registres scabinaux, l'histoire toponymique de chaque commune.

Un exemple fera mieux comprendre la méthode que le simple énoncé des principes. Prenons le village de Zétrud. Il est aujourd'hui complètement wallon. Mais dans des actes, qui vont de 1384 à 1672, on lit des noms de lieux qui s'appellent *Hoelstrate, Lamberdal, 't Heideken, Cleyn Cappendale, aen de Popelieren.* A partir de 1672, la terminologie prend l'aspect suivant : *rue du Moulin ; la Bocquade, Petite Magelle, Chaveye des Lapins.* Il y a plus, en 1414, les échevins de Zétrud ayant porté une cause criminelle devant ceux de Feix, on dut adjoindre à ces derniers un échevin et trois autres personnes qui connussent le flamand. Trois siècles plus tard, en 1743, des habitants de Zétrud, actionnés en justice pour refus de paiement du cens, exigent qu'on plaide en français, tandis que la demanderesse, la douairière van der Gracht, soutient que le flamand est la langue de la localité. Il résulte de ces faits que l'idiome français prend le dessus à Zétrud à la fin du XVIIIe siècle.

Cela donne une idée du travail minutieux auquel s'est livré M. Kurth pour rechercher dans l'histoire du passé les fluctuations subies par la ligne de frontière des langues en Belgique. Il a dû, pour toutes les communes limitrophes de cette frontière, compulser les actes anciens et les documents historiques, et en

extraire les données relatives à la question qu'il cherchait à élucider.

Voici le résultat sommaire de ces patientes investigations. Sur la rive droite de la Meuse, c'est-à-dire depuis Halanzy jusqu'à Visé, " aussi loin que l'étude des *lieux-dits* nous permet de pousser nos investigations dans le passé, nous constatons que la frontière linguistique de ce côté n'a pas subi des changements notables. De Halanzy à Berneau, le français a, d'espace en espace, entamé le domaine de l'allemand ou du flamand, mais sans jamais avancer plus loin que la largeur d'une seule commune. C'est seulement dans l'ancien comté de Dalhem que ses conquêtes sont plus notables, puisqu'il y enlève d'un coup quatre communes à la fois „ ; Dalhem, Bombaye, Warsage et Berneau qui sont aujourd'hui wallons, ont parlé flamand autrefois. " Sur la rive gauche de la Meuse, c'est-à-dire depuis le fleuve jusqu'à la Lys et de là jusqu'à la frontière française, la ligne de démarcation des deux langues a subi, depuis le XIIIe siècle, des fluctuations un peu plus fortes que sur la rive droite, sans que l'on puisse dire toutefois qu'elle ait nulle part fléchi d'une manière considérable. „ Il n'en est pas de même en France. " Là, il y a eu un recul considérable de la langue flamande ; elle s'est retirée vers le nord, abandonnant au français une large zone de territoire qui était entièrement thioise, il y a quelque siècles, et où la toponymie, seule, conserve aujourd'hui le souvenir de l'idiome oublié. „

Les conclusions, que nous venons d'esquisser, portent, comme on l'a vu, sur la frontière linguistique de Belgique jusqu'au XIIIe siècle. N'y a-t-il pas moyen de remonter plus haut ? N'existe-t-il pas d'autres sources d'informations pour aller au delà de cette date, qui est celle des monuments écrits.

C'est ici que la toponymie intervient et que l'interprétation rationnelle des noms géographiques est d'un grand secours pour déterminer le caractère ethnique et la langue des populations qui ont primitivement occupé la région. M. Kurth entreprend donc une étude détaillée des noms géographiques. Il commence par ceux qui renferment le suffixe germanique *heim*, qui a le sens de " séjour, demeure, foyer „. Ce suffixe modifié par les prononciations locales se rencontre en Belgique dans les pays demeurés germaniques sous les formes suivantes *heim* (très rare *Reckheim, Nederheim*), *hem*, également rare (*Berthem, Bornhem, Nerhem, Waelhem*), *em*, plus fréquent (*Beernem, Cachtem, Bellem, Eykem, Houtem, Reckem, Rodenem, Waelem,*

Wolsem), ghem, gem, ordinairement en usage *(Adeghem, Bisseghem, Caeneghem, Edegem), um, om,* très fréquent dans le Limbourg et la province d'Anvers *(Berchom, Berghum, Bernum, Betecom, Brouckom, Heukelom, Ellicum, Elsum).* Dans les pays qui ont adopté depuis la langue romane, on retrouve le suffixe *heim* sous les formes *hain, ain, aing, in,* puis *inghem, inghen, ent.*

Après le nom du logis *heim,* celui de *sala,* qui désigne l'habitation du seigneur est également fréquent dans le vocabulaire géographique. Il y prend les formes de *sele, sel, zeel, zeele.*

M. Kurth étudie ensuite les suffixes *lar, laar, lier,* qui désignent également l'habitation, puis les suffixes *tun, thun, ton,* qui signifient enclos, le suffixe, *hove (hof,* en latin *curtis,* ferme ou métairie), *dorp, ster,* qui représente le *statt* allemand et le *stede* flamand. Ainsi Avister est, dans un acte de 1451, écrit *Avisteit.* Viennent encore *wijk, burg,* dont l'étymologie et le sens sont bien connus.

Le suffixe *ing,* qui est devenu *ingen, enge, ange,* et en roman *inium,* d'où *in,* et puis en passant par *anium, ay, aye, et.* La terminaison *ignies, igny,* si fréquente dans la toponymie de notre pays vient d'un thème *iniacum.* Tous ces suffixes paraissent être des noms patronymiques ; en effet, Merovech a donné les *Merovingen,* Lothar les *Lotharingen,* Karl les *Karlingen.* Voilà comment Audregnies est le séjour des descendants d'Althar, Bouvignies, celui de la famille de Bovo ou Bovinius, Ottignies aura été peuplé par un certain Otto, et Trazegnies aura reçu son nom d'un Trasinius.

M. Kurth hésite sur le sens du suffixe *mal, mael, malle.* On a pensé le plus souvent à le rapprocher du germanique *mallum,* mais la quantité s'y oppose. *Mallum* est bref, *mal* ou *mael* est toujours long. Il n'en est pas de même de *kerk, kerke, kerque, kerken, querque,* qui s'explique de soi-même.

Nous arrivons maintenant aux termes germaniques servant à désigner la configuration du sol ou les principaux phénomènes de la nature physique. Il y a d'abord le mot *beek,* dont la forme romane *baccus* ou *bacia,* atténuée en *bicia* dans les composés, a fourni les terminaisons *baix, bais, baye, bise, becq.* Quelquefois les deux formes germanique et romane existent concurremment. Il y a Corbeek en Brabant et Corbais dans le pays de Namur, Bierbais et Bierbeek, Nodebais se dit en flamand Nodebeke. De *bacia* a été formé un diminutif *baciolus,* qui a donné *bisoul,* comme dans Corbisoul, Marbisoux.

Le nom de la source a fourni les suffixes *bourne, bronne, brune.* On rencontre surtout dans le Pas-de-Calais les localités affectées de cette terminaison, preuve nouvelle que la frontière germanique a reculé assez considérablement vers le nord dans cette région.

Stroom, cours d'eau, et *meer* sont assez rares. Il est curieux de retrouver ce dernier mot dans les noms de Meix-devant-Virton et Meix-le-Tige. Ces deux termes étaient autrefois *meeir, meer, mers, meirs,* où, suivant une loi phonétique dont M. Kurth a démontré l'existence, *rs* a donné la chuintante *x,* comme *Fours* a produit *Fouches.*

Les passages sur l'eau, les gués, s'appellent en thiois *voorde,* que nous retrouvons sous les formes *voort, voordt, voor, fort.* Au même ordre de choses se rattache la terminaison *brique, brugge,* qui désigne le pont.

Berg, qui signifie montagne, et *dal,* qui indique la vallée sont fréquents dans la toponymie de la Belgique. Ces termes revêtent les formes suivantes : *berg, bergue, bercq, berck, bert, dalle, dale, delle.*

Dans la catégorie des noms désignant les endroits boisés, il y en a sept qui dans nos régions sont entrés dans la terminologie géographique : ce sont : *bosch, hage, holt, hirst, loo, wide, strut.* Le plus usité est *loo,* qui s'abrège en *le* ou *l.* Ainsi Poederle s'appelle en 1259 Poderlo, Poppel est en 726 Pieplo, et en 1211 Publo. Ronsele est cité en 1105 sous la forme de Rondeslo dans le *Cartulaire de Saint-Bavon.* En roman, *loo* est souvent devenu *lot* (Averlot, Le Lot), ou *los* (Wattrelos, Berloz).

Un mot très fréquent dans la toponymie de notre pays, c'est le mot *rode, rade, riete, reute, reuth,* et même *ert,* qui désigne le sart. Dans la région romane les formes sont encore plus altérées, quoique reconnaissables dans les noms anciens. Ainsi Le Rœulx, qui s'appelle en 868 Ruez, Broqueroie, au XIIe siècle Brocherota, Céroux en 1219 Ros, en 1230 Rodium, en 1518 Siccum Rodium ; Mispiroux, qui est en 1713 Mespelroux, " le sart des nèfles ", tous ces noms, malgré leur physionomie étrange, renferment le mot *rode.*

Les champs sont désignés par les vocables *veld, land* et *acker.* En roman, *veld* a donné *vaut* ou *faut, vert* ; car Balvert se disait en 1393 Bardevelt ; Onglevert était en 1208 Hungrevelt.

Après avoir étudié les noms communs qui entrent dans le vocabulaire géographique, M. Kurth étudie les noms propres. Mais sur ce terrain il n'avance qu'avec grande défiance. Il a été

de mode de retrouver dans l'onomastique des noms de lieux, les noms des Francs, des Frisons, des Saxons, des Suèves, des Cattes, des Danois, des Huns. Mais d'abord en ce qui concerne les Francs, il faut soigneusement distinguer entre les vocables flamands qui peuvent désigner les Francs et ceux qui doivent désigner les Français. De plus, il y a un prénom *Franco* devenu *Vranks* ou *Vrancx*. De même pour les Suèves, il existe un nom d'homme *Suobo*, qui a pu laisser sa trace dans les noms de lieux. Quant aux termes qui semblent devoir désigner les Huns, M. Kurth en fait prompte et bonne justice en montrant que l'on a affaire ou bien à *hun*, géant, ou bien à *hunno*, centenier, ou encore à *huna*, cours d'eau.

L'étude patiente des suffixes germaniques permet à M. Kurth de conclure que le domaine des idiomes thiois n'était pas au haut moyen âge plus étendu qu'aujourd'hui dans les provinces de Luxembourg, de Liége, de Brabant et des deux Flandres. Dans le Hainaut, et partout dans les deux départements français du Nord, et du Pas-de-Calais, l'élément thiois a perdu davantage. On peut aussi conclure de l'ensemble des faits que la " région où la presque totalité des noms géographiques peut être interprétée par l'idiome thiois, a été colonisée par un peuple germanique, et que celle, au contraire, où l'immense majorité de ces noms appartient à l'idiome roman, l'a été par une population de même langue ".

Nous venons de constater que les limites actuelles de la frontière linguistique de Belgique remontent certainement, à peu de chose près, au VIe ou au VIIe siècle. Il reste une question à résoudre. Quels événements ont donné lieu à la délimitation de ces frontières ? Les historiens ont donné à cette question diverses réponses, mais l'opinion la plus généralement admise est que l'invasion des barbares a déterminé le partage de la Belgique entre les populations romanisées et celles qui parlent un idiome germanique. La toponymie vient-elle appuyer cette manière de voir ? C'est le problème que M. Kurth cherche à résoudre dans la dernière partie de son livre.

Il constate d'abord que la toponymie démontre qu'à une époque déterminée la population celtique a occupé tout notre pays, c'est ce qu'atteste le nom de la plupart des cours d'eau. Vint la conquête romaine qui, en deçà de la chaussée romaine de Bavay à Cologne, latinise tout le sud de la Belgique dont la partie septentrionale était encore relativement déserte. Au IVe et au Ve siècle, les Francs envahissent cette région septentrionale ;

ils y rencontrent toutefois, dans le Pas-de-Calais, près de Boulogne et de Saint-Omer, une colonie saxonne antérieurement établie dans le pays, et dont l'existence demeure attestée par le groupe compact de 42 localités dont le nom se termine en *incthon* ou *incthun*. Bien plus, la toponymie permet de tracer assez exactement l'itinéraire des Francs. " Le point de départ de la piste se trouve aux confins de la Taxandrie et du Brabant. Là on trouve groupés les spécimens des principales catégories de noms de lieux que nous avons le droit de considérer comme proprement Saliens. De là, ils divergent dans trois directions différentes : vers le sud, où ils ne dépassent nulle part la route de Bavay à Maestricht ; vers l'est, où les vastes marécages du Limbourg belge leur formaient une frontière naturelle qu'ils ne semblent pas avoir franchie ; enfin vers l'ouest, où les attendaient des espaces merveilleusement ouverts et abandonnés, et où se porta, par conséquent, avec une joyeuse ardeur, le gros de la nation salienne. „

Cet aperçu sommaire sur la méthode et les conclusions générales du livre de M. Kurth suffit pourtant à faire voir avec quelle rigoureuse critique il manie cet instrument nouveau de la toponymie et quel secours la science des noms de lieux peut apporter à l'histoire et à l'ethnographie. L'ouvrage de M. Kurth n'est point encore complet ; le second volume étudiera en détail le recul de l'idiome germanique et contiendra un appendice critique et la bibliographie détaillée.

J. Van den Gheyn, S. J.

XII.

Das goldene Ophir Salomo's. Eine Studie zur Geschichte der phönikischen Weltpolitik, von Dr. Carl Peters. München und Leipzig, 1895. — 1 vol. in-8° de 64 pages.

Cette brochure assez mince de volume touche à une grosse question. On ne sera donc pas trop surpris de voir le compte rendu dépasser les limites que les proportions du livre à faire connaître semblaient indiquer.

Certains problèmes reviennent périodiquement à l'ordre du jour des préoccupations scientifiques. Parmi ces problèmes qui

ont ainsi de perpétuels retours d'opinion, se trouve en première ligne celui du site du pays mystérieux d'Ophir, d'où les flottes de Salomon rapportaient les singes, les bois précieux, les paons, l'or et les pierreries.

On a écrit des volumes sur Ophir, et l'on a placé cette contrée dans les parties les plus diverses du monde. Plusieurs l'ont recherchée en Arabie, d'autres ont cru la retrouver sur différents points de la côte occidentale de l'Inde. D'autres encore sont allés plus loin et ont pensé qu'Ophir était Ceylan, Malacca ou Sumatra. Puis sont venus les partisans de la Colchide et de la Phrygie, enfin ceux du Nouveau-Monde, et en particulier du Pérou (1).

Trois opinions principales cependant méritent seules d'attirer l'attention ; la première place Ophir en Afrique, la seconde en Arabie et la troisième dans l'Inde. La seconde de ces opinions est presque abandonnée aujourd'hui. La première jouit aujourd'hui de nouveau de nombreuses sympathies. Les découvertes de M. Bent dans le Mashonaland, l'étude des ruines de Zimbabye et l'exploration des anciens placers aurifères du Zambèse ont donné à penser que les Juifs de Salomon allaient dans ces contrées recueillir les précieuses marchandises rapportées par les flottes qui partaient d'Ezion Gaber. Toutefois, jusqu'en ces derniers temps, c'est l'opinion favorable à l'Inde qui avait prévalu, à cause d'un argument philologique que l'on croyait irréfutable.

Il est dit dans la Bible qu'outre l'or et les pierres précieuses la flotte de Salomon rapportait d'Ophir de l'ivoire *Shen-habbim,* du bois de santal, *almougim,* des singes, *qôf* et des paons, *tukkiyim.* Or, ces quatre mots ne sont pas sémitiques, ils appartiennent aux langues de l'Inde, au sanscrit et au tamoul.

En effet, *tukki,* dont *tukkiyim* est le pluriel, représente le tamoul *tôkei.* Quant à *almougim,* il faut y voir le sanscrit *valgu,* qui devient *valgum* dans la langue du Malabar. Le nom du singe *qôf* est le sanscrit *kapi,* et *Shen-habbim* est un nom composé du mot hébreu *shen* qui signifie " dent „ et du mot *habbim* que l'on dit être une corruption du mot *ibha,* qui en sanscrit veut dire éléphant.

Sur ces données, voici donc comment on raisonnait, avec Max

(1) M. l'abbé Vigouroux, *La Bible et les découvertes modernes,* 4e édit., t. III, pp. 577-579, donne une bibliographie très complète de ces diverses opinions.

Müller : " Les noms employés pour désigner les singes, les paons, l'ivoire et le bois d'algum sont en hébreu des mots étrangers, absolument comme *gutta-percha* et *tabac* sont des mots étrangers en français. Or, si nous voulions savoir de quelle partie du monde le gutta-percha fut d'abord importé en Europe, nous ne risquerions pas de nous tromper beaucoup en supposant que cette substance a dû nous venir du pays où le mot gutta-percha faisait partie de la langue parlée. De même, si nous pouvons trouver une langue à laquelle appartiennent les noms du singe, du paon, de l'ivoire et du bois d'algum, qui étaient étrangers en hébreu, nous serons en droit conclure de là que le pays où cette langue était parlée a dû être l'Ophir de la Bible " (1).

Ce raisonnement d'un des fondateurs de la science philologique en notre siècle ne me semble pas absolument rigoureux et inattaquable. Il montre sans doute que, si les mots *qôf*, *shenhabbim*, *tukkiyim* et *algumim* sont hindous, c'est de l'Inde que ces produits sont originaires, tout comme le tabac provient du Nouveau-Monde et le gutta-percha de la Malaisie. Mais il ne s'ensuit pas nécessairement que la flotte de Salomon soit allée chercher des produits dans l'Inde, pas plus qu'on n'est obligé aujourd'hui d'aller chercher le tabac outre-mer. Je le veux bien, l'analogie est un peu forcée, car les relations commerciales ont de nos jours éparpillé les produits du monde entier dans des proportions inconnues aux temps primitifs. Mais les Juifs n'ont pas été les premiers navigateurs ; les Phéniciens les ont précédés sur toutes les mers, et les Babyloniens eux-mêmes ont été de bonne heure en contact maritime avec l'Inde par le golfe Persique. Dès lors peut-on affirmer avec certitude que les Juifs sont allés chercher dans l'Inde même les produits, pour indiens qu'ils fussent ?

Quoi qu'il en soit, en fait, l'argument philologique que nous venons de rappeler, a été longtemps regardé comme irréfutable, et l'on était assez généralement d'accord pour admettre qu'il tranchait la question du site d'Ophir d'une façon définitive et irréfragable.

Il n'en est plus de même aujourd'hui. Les découvertes récentes dans le Mashonaland au sud de l'Afrique ont donné un regain de vogue à l'opinion qui place Ophir en Afrique, dans la région de Sofala. Mais pour faire admettre cette manière de voir, ses

(1) *Leçons sur la science du langage*, 1867, p. 253.

partisans ont senti qu'il fallait à tout prix se débarrasser du témoignage peu favorable de la philologie comparée.

Jusqu'à quel point ils ont réussi dans cette entreprise, c'est ce que nous allons d'abord examiner.

En ce qui concerne le mot *qôf*, on en a appelé à l'égyptien *kaf*. De vrai, Champollion (1) cite le terme hiéroglyphique, qui, d'après Brugsch (2), désigne l'espèce de singe appelée *Cercopithecus*, identification également admise par Birch (3) et Robert Hartmann (4). On en conclut que les Juifs ont pu connaître le singe et son nom en Egypte, et que l'hébreu *qôf* ne dérive donc pas nécessairement du sanscrit *kapi*, grec κῆπος.

A première vue, la présence dans la langue égyptienne de ce terme *kaf*, si semblable à l'hébreu *qôf*, semble bien faite pour ébranler l'argumentation en vertu de laquelle Ophir a été placé dans l'Inde. Mais il importe de remarquer que la philologie égyptienne n'est pas fixée sur l'origine du mot *kaf*. Ce terme n'est pas usuel en hiéroglyphique pour désigner le singe ; le vocable ordinairement employé est *kan* (5). On n'a nulle preuve qu'en égyptien *kaf* n'est pas un mot étranger et emprunté comme l'hébreu *qôf*. Aussi longtemps que l'on n'aura pas démontré que le terme *kaf* est absolument indigène en Égypte, on n'aura pas sérieusement entamé l'origine sanscrite du mot hébreu *qôf*.

On procède de la même façon pour ce qui regarde le mot *shen-habbim*, et l'on prétend qu'il est bien superflu de chercher dans l'Inde l'interprétation du mot *habbim* et de la rapprocher du sanscrit *ibha*, d'autant plus que Weber assure que ce terme sanscrit *ibha* désigne l'ivoire seulement dans des textes récents. Il est bien plus simple de songer au mot égyptien *āb*, *ābu* (6).

J'avoue qu'au cas présent cette dernière hypothèse est fort séduisante, et je n'ai aucune objection à y opposer ; pour ce mot *shen-habbim*, du reste, les indianistes n'ont jamais été d'accord, et il a toujours résisté à leurs essais d'interprétation. L'identi-

(1) *Monuments de l'Égypte*, p. 328.
(2) *Hieroglyphisches Wörterbuch*, p. 1511.
(3) *Zeitschrift für aegyptische sprache*, 1866, p. 11.
(4) *Ibid.*, 1864, p. 9. Cfr. aussi Rödiger, dans le supplément au *Thesaurus* de Gesenius, p. 110. Il indique également *kaf* comme le nom du singe dans les documents égyptiens.
(5) Pierret, *Dictionnaire hiéroglyphique*, au mot singe.
(6) Inscription de Pepi I, l. 298 ; inscription de Merenza, l. 181 et ailleurs.

fication avec le mot égyptien *ābu* est donc fort plausible. Voici quelques faits qui rendent cette opinion presque certaine. Le nom *āb* de l'ivoire est bien indigène en Égypte; au contraire dans les langues sémitiques et aryennes, il apparaît comme un emprunt. Partout il y figure à l'état isolé. En égyptien, au contraire, il a formé une souche qui a produit de nombreux rameaux. En égyptien, *āb* signifie primitivement *corne ;* de là tous les sens connexes de bœuf, d'éléphant, d'ivoire, d'os, puis d'objets primitivement construits en ivoire comme la fourche, le rayon de roue, la proue du navire.

En outre, c'est en égyptien que le terme apparaît pour la première fois (1). Dès la plus haute antiquité, l'Égypte fait le commerce de l'ivoire (2), que ses artistes travaillaient avec adresse. Nous savons aussi par quelle route l'ivoire affluait en Egypte, il arrivait des régions du Haut-Nil, et la ville d'Éléphantine, appelée en égyptien *Abu*, semble indiquer soit la limite du pays des éléphants, soit le grand marché d'ivoire de l'Égypte.

On le voit, il s'en faut que pour l'antiquité l'éléphant asiatique ait fourni le monopole du commerce de l'ivoire. Les traditions égyptiennes, dès les temps les plus reculés, donnent la preuve que le premier ivoire qui fut répandu par le monde, provient de l'éléphant d'Afrique, des pays de Koush et de Punt (3).

Si les adversaires de la théorie qui mène les vaisseaux de Salomon jusque dans l'Inde ont bien réussi pour l'explication du mot *shen-habbim*, ils ont été aussi malheureux que possible pour celui qui désigne les paons *tukkiyim*. Sans motif aucun, ils ont nié que ce terme désignât les paons, alors que l'exégèse est presque unanime sur ce point. De plus, ils prétendent que l'on doit voir dans les *tukkiyim* la poule d'Afrique, *Gallina africa*, appelée, d'après Ritter (4), *tukka*, et qui aujourd'hui encore sous le nom de *kanga* est fort recherchée des chasseurs africains.

Malheureusement, on ne peut pas se fier à cette orthographe de *tukka* donnée par Ritter, qui ne connaissait guère les idiomes africains. Bien au contraire, les récents travaux sur les langues

(1) Lieblein, *Handel und Schiffahrt in alten Zeiten*, p. 71.

(2) Perrot et Chipiez, *Histoire de l'art dans l'antiquité*, t. I, pp. 838-9.

(3) Sur toute cette question voir un intéressant article de M. E. Lefébure, *Une Tradition africaine sur l'ivoire*. Le Muséon, t. XIII, pp. 25-33.

(4) *Erdkunde*, t. XIV, p. 419.

de l'Afrique ont montré que ce terme revêt les formes de *ngoukou, koukou, jogou, koko, ukoko, ekoko* etc. (1), toutes formes qui se rapprochent très peu de l'hébreu *tukki.*

Sur ce point donc, on n'a pas battu en brèche la théorie de l'origine indienne des denrées apportées à Jérusalem par la flotte de Salomon.

On ne cite aucun mot africain ou égyptien qui corresponde au terme *almugim* désignant le bois de santal ; mais on conteste l'interprétation biblique. On fait remarquer que le mot *almugim* n'apparaît pas nécessairement dans la Bible avec le sens de bois de santal. A la vérité, le sens n'est pas déterminé, et ce sont les traducteurs et les exégètes qui l'ont établi. Abusivement, dit-on, d'autant plus que la Bible favorise peu cette interprétation. En effet le mot *almugim* reparaît dans un autre passage (2) sous la forme *algumim.* Il y est dit par Salomon à Hiram de lui envoyer du Liban du bois de cèdre, du bois d'*algumim* et des pins. Or le Liban ne produit pas de bois de santal. De plus, même à l'endroit où il est question de produits d'Ophir (3), il y a dans la Bible des restrictions peu favorables à l'opinion qui traduit *algumim* par bois de santal. L'écrivain rapporte que Salomon se servait du bois d'*algumim* pour faire des étais de la maison de Dieu et du palais du roi, des cithares et des lyres pour les chanteurs. Si les derniers détails sont admissibles, il n'en est pas de même pour les premiers. Le bois de santal est du bois de futaie qui se débite en petites buchettes, et dont les dimensions restreintes semblent impropres à fournir des étais pour un temple et un palais.

Ces difficultés ne sont pas nouvelles. On a déjà essayé d'y répondre d'une manière générale en disant que peut-être il vaut mieux traduire *algumim, almugim,* par bois précieux, plutôt que par bois de santal. Du reste, le mot sanscrit *valgu,* qu'on a rapproché d'*almugim* a plutôt ce sens générique, et le sens de bois de santal est déjà un sens dérivé.

Cette réponse ne tranche pas la difficulté, surtout elle laisse subsister entière l'objection que fait le passage où Salomon demande de l'*almugim* du Liban. De plus, j'avoue que l'étymo-

(1) Voir Johnston, cité par E. Dupont, *Lettres sur le Congo,* p. 603, et Torrend, *A comparative Grammar of the South-African Bantu Languages,* p. 83.

(2) II. *Paralip.,* II, 8.

(3) III *Reg.,* X, 11, 12.

logie d'*algumim*. *almugim* tirée du sanscrit *valgu* ne m'a jamais satisfait.

Il résulte de cette discussion que l'argument philologique invoqué pour placer Ophir dans l'Inde a perdu la moitié de sa valeur. Sur quatre des produits prétendument indiens que la flotte de Salomon rapportait d'Ophir, deux, l'éléphant et le bois de santal, sont mis sérieusement en question quant à leur origine. L'éléphant porte plus probablement un nom égyptien et nous reporte par conséquent à l'Afrique. Quant au bois d'*almugim*, nous restons dans le doute. La Bible n'ayant pas elle-même suffisamment déterminé le sens du mot *algumim*, il serait téméraire de hasarder des interprétations sans appui dans le texte sacré. Or tel est le caractère de toutes celles qu'on a composées et dont aucune ne s'impose.

L'argument philologique n'est pas toutefois le seul qu'on ait fait valoir en faveur de l'Inde pour le site d'Ophir. En voici quelques autres. C'est le géographe Karl Ritter qui les a exposés avec le plus de détail.

La version grecque des Septante traduit Ophir par Σωφίρ, Σουφίρ, Σοφιρά. Les lexicographes coptes disent que Sophir, c'est l'Inde avec ses îles. On remarque également que le traducteur arabe de la Polyglotte traduit Σουφίρ dans le passage Isaïe XIII, II, par *El Hend*, c'est-à-dire l'Inde. L'historien Josèphe (1) affirme également que les flottes de Salomon sont allées dans l'Inde, qui autrefois s'appelait *Sophira*. D'autre part, le Périple d'Arrien (2) semble confirmer ces données quand il signale l'*emporium* d' Οὔππαρα, Σουπάρα, qui ressemble de bien près au Σοφιρά, la désignation grecque d'Ophir, comme le plus ancien marché de l'Inde. Οὔππαρα était situé sur l'emplacement actuel de Goa.

Assurément, ces données sont intéressantes et offrent à première vue un côté spécieux. Mais il ne faut pas en exagérer la valeur probante. Que prouve l'interprétation des Septante et des lexicographes coptes ? Qu'Ophir doive être identifié avec l'Inde ? Nullement. Les Septante reflètent l'opinion de leur époque, probablement celle de l'École d'Alexandrie, mais cette opinion ne vaut que pour autant qu'elle est démontrée. Autant faut-il en dire du témoignage de Josèphe. Quant au texte du Périple

(1) *Antiquit. Judaeorum*, VIII, 6, § 4.
(2) *Arriani Periplus Maris Erythraei*, édit. Hudson, p. 30.

d'Arrien, il remonte à une époque trop récente pour porter beaucoup de lumière sur des faits relatifs à la plus haute antiquité.

Mais il est temps d'examiner les titres nouveaux que la théorie de l'Ophir africain fait valoir en sa faveur. Le 5 septembre 1871, Karl Mauch retrouvait les fameuses ruines de Simbaoé ou Zymbabye (1), parfaitement connues d'ailleurs des Portugais au XVIIe siècle. En 1892, M. Théodore Bent reprenait l'étude de ces curieux monuments du Mashonaland. Depuis lors bien des hypothèses ont été échafaudées sur le caractère et l'origine des grandes ruines de l'Afrique australe. La seule qui soit universellement admise et qui semble répondre à la réalité des faits, c'est que les travaux, consistant principalement en tours et en enceintes fortifiées, et tous situés à portée des mines d'or en exploitation, ont servi de dépôt ou de défense.

Il est avéré que pendant des siècles le Mashonaland a été un centre actif d'exploitation aurifère. C'est là que de temps immémorial les Arabes vont se fournir d'or. Les Axomites d'Éthiopie connaissent aussi le chemin qui mène aux mines australes. Ce commerce de l'or entre le sud de l'Afrique et Arabie et l'Ethiopie est attesté dès la plus haute antiquité, et l'on trace la chaîne assez ininterrompue de la tradition depuis le géographe Ptolémée jusqu'à l'arrivée des Portugais au Monomotapa.

Ces données très curieuses, soupçonnées par plusieurs auteurs tels que Huet (2), d'Anville (3), Robert Bruce (4), Schultes (5), sont aujourd'hui mises en pleine lumière. On a cru devoir augmenter encore la portée de ces faits et les rattacher aux voyages de la flotte de Salomon.

C'est là une hypothèse pure ; aussi la plupart de ses partisans se contentent-ils de la présenter sous ce titre modeste. Quelques-uns cependant ne veulent pas se contenter de la simple possibilité, et ils essaient de démontrer péremptoirement la certitude de l'identification d'Ophir avec Sofala.

Tel est surtout le but du travail de M. Carl Peters, auquel nous arrivons enfin. M. Peters argue d'abord de l'étymologie du

(1) Voir *Ergänzungsheft*, nº 37 des *Mittheilungen* de Petermann, avril 1874.

(2) *Commentaire sur les navigations de Salomon* dans *Traités géographiques*, t. II, p. 65 sqq.

(3) *Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, t. XXX, pp. 83 sqq.

(4) *Reise nach Abessinien*, t. I, p. 479.

(5) *Paradies*, pp. 86, 296, 309 sqq.

mot Ophir. Il est impossible d'après lui de n'être point frappé de la parenté de ce mot avec le nom de l'Afrique.

Le terme Afrique nous vient du latin *Africa*, mais cet adjectif qui se rapporte au substantif sous-entendu *terra* dérive lui-même de *Afer*, qui chez les anciens désignait l'habitant du continent noir. Or *Afer* représente littéralement *Ophir*.

D'autres considérations viennent appuyer cette première constatation de fait, nous parlons toujours d'après M. Peters, dont nous allons reproduire d'abord toute l'argumentation, sauf à la discuter ensuite. Gesenius et Sprenger ont comparé le mot hébreu *Ophir* à l'arabe *âfir* (en dialecte arabe du Sud *ôfer)*, qui veut dire " rouge ". Or les Chinois (on ne les attendait guère en cette affaire) nous enseignent que la partie méridionale du monde est appelée le domicile de l'oiseau *rouge* (1), et de vrai sur leurs anciennes cartes le sud est représenté par le *Foung*, ou phénix rouge. Cet exemple n'est pas unique. M. Peters croit que la mer Rouge a reçu ce nom parce qu'elle est située au sud du peuple qui l'a ainsi dénommée. De même les Égyptiens appelaient *Punt* ou *Phoun* le mystérieux pays d'où ils rapportaient, comme les Hébreux d'Ophir, de l'or, de l'ivoire, des bois précieux, des peaux de léopard, des singes. Or *Phoun* n'est pas autre chose que la racine du mot que l'on retrouve en latin sous la forme *Poeni*, *Puni*, les Phéniciens, et en grec sous celle de de Φοῖνιξ. Mais Φοῖνιξ s'explique par φοῖνος " rouge ". Le pays de Phoun, c'est donc le pays des rouges, et il est en même temps situé au sud de l'Égypte.

On voit déjà poindre la conclusion de M. Peters. L'étymologie du mot Ophir lui a révélé qu'il s'agit d'un pays situé au sud de la Palestine et que ce pays est l'Afrique. Toutefois ces conclusions étymologiques, il veut bien le reconnaître, ne dépassent point les limites de la simple possibilité, et de plus elles sont trop vagues. Ce serait peu d'avoir placé Ophir quelque part en Afrique. Il faut arriver à la certitude et à la précision par d'autres données. Trois régions africaines ont porté cette dénomination d'*Afer*, qui fut plus tard appliquée à toute la grande presqu'île. C'est d'abord la région de Carthage dont les indigènes furent désignés par les Romains sous le nom d'*Afri*. Toutefois cette région ne répond d'aucune façon aux conditions du pays d'Ophir, telles que la Bible les décrit. Inutile d'insister longuement sur ce point. La seconde région africaine où le nom

(1) Cfr. Schlegel, *Uranographie chinoise*, p. 1.

d'*Afer* a été particulièrement en usage est "l'espace triangulaire compris entre la chaîne éthiopienne, la mer Rouge et le cours de l'Aouach „. Là " le gros des habitants, nomades ou sédentaires, constitue la nation des *Afar* ou *Afer,* désignée plus communément par les Européens sous le nom de Danakils (1) „. Est-ce là qu'il faut placer l'Ophir de la Bible ? M. Peters ne le croit pas, car le pays des Danakils n'offre nulle trace d'une exploitation aurifère. Enfin, il reste la région de Sofala. Or Sofala s'appelle en réalité *Sofara,* comme l'atteste le voyageur Mauch (2), et d'autre part nous avons déjà dit que pour Ophir la version biblique des Septante a les variantes Σουφίρ, Σουφείρ, Σωφίρ, Σωφείρ, Σωφηρά, Σωφαρά. Ce dernier terme représenterait la forme gréco-égyptienne d'Ophir avec le préfixe *Sa*, qui en égyptien veut dire „ pays „. *Sa-Ophir, Sophir,* Σωφίρ serait donc l'exacte traduction du latin *terra Africa.* A la même latitude à peu près, le même radical reparaît dans le nom ancien du fleuve *Sabi* ou *Sabia,* qui coule entre le Limpopo et le Zambèse, et dans le nom du mont *Fura,* qui se dresse à 225 kilomètres de Tete.

Or, dès la plus haute antiquité la région de Sofala et du Zambèse apparaît dans l'histoire comme le pays de l'or par excellence. Les récentes explorations de M. Théodore Bent (3) ont fait voir que les exploitations aurifères du sud de l'Afrique remontent à la plus haute antiquité, que ce pays était le centre d'une production d'or intense, puisque, d'après un calcul de M. F. B. Fairbridge, les travaux d'extraction couvrent un espace de 4000 milles anglais. Toutes ces données répondent très exactement et seules à la description du trafic d'or que Salomon et David faisaient avec Ophir. Ce trafic était considérable, puisque Salomon parle de 450 kikkar et David de 3000 kikkar d'or rapportés de là-bas. Or, le kikkar valant à peu prés 42,6 kilogrammes (4), nous arrivons au poids énorme de 1917 et de 127 800 kilogrammes d'or exportés d'Ophir à Jérusalem. Ce n'était pas trop des immenses quantités d'or fournies par l'Afrique australe, et M. Peters ne voit pas dans l'ancien monde d'autres centres miniers dont la production réponde aux fantastiques descriptions faites par la Bible de la richesse des rois d'Israël.

(1) Reclus, *Nouvelle géographie universelle,* t. X, p. 298.
(2) *Petermann's Mittheilungen,* t. VII, avril 1874.
(3) *The Ruined Cities of Mashonaland,* London, 1892.
(4) Soetbeer, *Das Goldland Ophir,* p. 67.

Nous venons d'exposer dans son ensemble la thèse de M. Peters ; il est temps de l'apprécier. Un mot suffira pour cela. Ce sont d'ingénieuses combinaisons, mais qui manquent malheureusement d'assiette solide. Tout repose sur l'identification d'*Ophir* et d'*Afer*. Or, rien de moins démontré. A quel idiome appartient le mot latin *afer* ? Est-ce un terme de la langue du Latium, ou bien fait-il partie de la langue punique des Carthaginois ou des peuples berbères du nord de l'Afrique ? Nous n'en savons rien. Il n'y a donc aucun rapprochement à établir entre Ophir et *Afer*. Dès lors, nous avons affaire à une simple allitération, sans portée aucune pour des déterminations géographiques. Autant faut-il en dire de l'étymologie de Sofala. Aucun philologue ne ratifiera, je pense, les tours de force réalisés par M. Peters pour identifier Ophir et Sofala. Puis M. Peters s'en va bâtir tout un système sur cette étrange opinion des Chinois qui font de la géographie colorée. " Cette uranographie chinoise vaut tout l'or d'Ophir „, a dit spirituellement M. C. Siegfried (1) !

Les résultats archéologiques des découvertes de M. Bent dans le Mashonaland ne semblent pas davantage autoriser les conclusions de M. Peters. A quoi se réduisent les travaux de M. Bent ? Loin de nous la pensée de déprécier ces curieuses recherches. M. Bent a très soigneusement décrit les étranges ruines des civilisations disparues de l'Afrique australe. Mais il n'a point réussi à faire accepter unanimement ses vues sur la date, l'origine, les auteurs de ces monuments. Tant s'en faut, et la certitude est loin d'être faite sur tous ces problèmes (2). Or, de quel droit baser sur l'interprétation encore douteuse à donner aux anciens travaux d'exploitation aurifère du Zambèse une conclusion si grave que celle qui consiste à identifier l'Ophir de la Bible avec le Monomotapa ? N'est-ce pas là greffer hypothèse sur hypothèse, et bâtir sur le sable, selon la juste expression de M. Siegfried, dont nous avons déjà invoqué le témoignage (3) ?

Nous regrettons vivement de devoir le constater, M. Peters n'a pas démontré sa thèse. Il nous eût été très agréable de pouvoir à sa suite proclamer la solution définitive d'un problème qui, depuis tant de siècles, passionne les esprits, et aucune considération extrinsèque ne s'oppose à ce que l'Afrique australe soit

(1) *Theologische Literaturzeitung*, 1896, nº 8, p. 205.

(2) Voir A. Brou, *Zimbabyé. Les grandes ruines de l'Afrique du Sud*, dans ÉTUDES RELIGIEUSES, t. LXVI, 1895, pp. 235-238.

(3) *Loc. cit.*

identifiée avec l'Ophir de la Bible. Ce fut, nous l'avons dit du reste, l'opinion d'un certain nombre d'anciens théologiens, et M. Peters n'a fait que remettre à la mode une thèse de jadis, il est vrai, avec des arguments nouveaux.

Il faut toutefois rendre cette justice aux récentes recherches sur le titre d'Ophir qu'elles ont ébranlé et peut-être ruiné l'opinion qui place Ophir dans l'Inde. En tout cas, l'argument philologique ne peut plus être invoqué, et le sanscrit doit être rayé de la Bible. Cette découverte du sanscrit dans le Livre des Rois, classique naguère encore, servait à un double usage. On prouvait par là, qu'Ophir était dans l'Inde et que la langue sanscrite avait une respectable vieillesse, puisqu'au temps de Salomon, elle était parfaitement fixée.

Ainsi finissent les vérités scientifiques les mieux accréditées, et je crains bien que la question du titre d'Ophir, demeurera longtemps encore sans solution satisfaisante. Aussi bien, elle rentre dans la catégorie des problèmes géographiques de la Bible, si ardus à déchiffrer à cause de notre ignorance relativement grande du vocabulaire de la géographie biblique.

J. G.

XIII.

Cours d'économie sociale, par le P. Ch. Antoine, S. J. professeur de théologie morale et d'économie sociale. — Paris, Guillaumin. — 1 vol. gr. in-8° de 658 pages.

Dans un entretien avec un de nos sociologues les plus distingués de Belgique, nous en vînmes à demander : Quel ouvrage à donner de confiance à qui voudrait s'initier sûrement aux grandes discussions du jour ? " Hélas! nous répliqua-t-il, que de fois l'on me pose cette question, et j'y réponds toujours : Je n'en sais rien, choisissez vous-même. Je n'ai aucun auteur à conseiller „.

Ainsi donc, malgré cette multitude d'ouvrages sur la question sociale, il y avait encore un vide à combler ! La raison en est, pour parler avec l'auteur dans sa préface, que, " les principales questions soulevées de nos jours, sous le nom générique de question sociale, touchent au monde moral et religieux en même temps qu'à l'ordre économique „. Combien peu sont compétents

sur ce triple terrain ! Combien peu même, dans la seule économie politique, savent s'élever au-dessus des préjugés d'école et de parti !

Dans le P. Antoine, nous trouvons un homme d'une compétence irrécusable, joignant à la sûre orthodoxie de la doctrine, une loyale impartialité de jugement. Travailleur infatigable et déjà versé, grâce à l'enseignement de la théologie dogmatique et morale, dans les questions morales et religieuses, il fut bientôt maître aussi de la science économique. Il commença un cours d'économie sociale qui fut vivement goûté. Ces leçons, soigneusement revues, lui permettent de répondre aujourd'hui à ce grand desideratum d'un livre s'inspirant " de trois sciences distinctes que nous appellerons à témoigner à leur tour : le droit naturel, la théologie et l'économie politique. Cette triple lumière éclairera notre marche „. (Préface).

Qu'on juge par cet aperçu du plan combien le champ de la question est exploré. Après une introduction sur la nature de l'économie politique et la méthode qui lui convient, deux grandes parties divisent l'ouvrage : *l'ordre social* et *l'ordre économique.*

La première contient une suite de chapitres sur la société politique, l'état, ses fonctions, l'organisme social, la justice et la charité. Une seconde section de cette partie définit la question sociale elle-même et décrit les attitudes qu'ont en face d'elle les trois écoles libérale, socialiste et catholique. Les différents groupes qui appartiennent à celle-ci sont indiqués et caractérisés.

La seconde partie analyse d'abord la production de la richesse, ses éléments et ses facteurs. Cela amène des chapitres sur le travail, le capital, l'association et la liberté économique. Passant ensuite à la répartition de la richesse, l'auteur aborde les questions de droit de propriété, de la rente, de l'intérêt et de l'usure, du salaire et du juste salaire. Des notions sur le paupérisme, la charité, les assurances ouvrières, terminent cette section. Enfin, dans l'unique chapitre de la troisième section, l'auteur montre les tristes effets du luxe, et insiste sur l'épargne et les institutions qui la favorisent.

" Ce livre, disait un homme qui, dans les bureaux du ministère du travail, consacre ses journées à ces études, est le meilleur ouvrage d'initiation „. Il dispense les commençants de bien des recherches pénibles et souvent infructueuses dans les ouvrages spéciaux de différentes sciences. Et les réponses admises par un théologien dans ces questions épineuses seront avidement con-

sultées par les hommes plus instruits, qui seront charmés d'ailleurs par la richesse de l'érudition et l'intérêt du style.

Tous nos vœux à l'auteur, pour la rapide diffusion de cet excellent livre.

A. V.

XIV.

Le Cerveau picaresque, par le R. P. A. J. Delattre, S. J. — Bruxelles, *Société belge de Librairie,* 1897. — 1 vol. in-16°, 267 pages.

Le R. P. Delattre, bien connu par ses publications relatives à la Bible et à l'histoire de l'Orient, fait trêve un instant à ces travaux d'une nature si paisible, et nous offre une œuvre de polémique destinée à un cercle plus étendu de lecteurs. Sous ce titre *Le Cerveau Picaresque,* il entreprend l'examen des étranges théories ethnologiques et exégétiques exposées durant ces dernières années par un de nos plus féconds écrivains belges, M. Picard, avocat du barreau de Bruxelles, et sénateur socialiste du Hainaut. Cet auteur a essayé d'établir la loi mystérieuse qui préside à l'histoire de l'humanité; il faut, d'après lui, la chercher dans l'antagonisme des races, surtout de la race aryenne ou indo-européenne et de la race sémitique. Doués de caractères radicalement opposés et par conséquent irréductibles, les Aryens et les Sémites ont rempli de leurs luttes l'histoire des vingt-quatre derniers siècles ; car le premier choc des deux races c'est, pour M. Picard, l'invasion de la Grèce par les Perses, dont il fait des Sémites ! Le christianisme nous apparaît, chez M. Picard, comme la plus remarquable évolution de l'esprit aryen. Pour lui, en effet, Jésus et saint Paul ne sont plus sémites et juifs, mais aryens ; sous sa plume Jésus est l'Aryen-type. Pour le besoin de cette thèse, les Perses redeviennent, ce qu'ils sont en réalité et dans la conviction de tous les savants, des Aryens. Jésus descend peut-être de quelque Persan établi en Palestine ! Le triomphe de l'aryanisme fut malheureusement incomplet et presque stérile ; car " l'Église hiérarchique ", corrompue par les idées sémitiques de l'Ancien Testament, altéra profondément l'œuvre de Jésus. " Il fut parmi tous les génies précurseurs, le seul qui dut étendre

à deux mille ans le miracle de la prévision pour les vérités dont il fut l'apôtre. „ La grandeur du Christ nous est apparue " avec cet ornement spécial, si héroïquement triste d'un insuccès vingt fois séculaire (1) „. Heureusement que le véritable esprit du christianisme, si longtemps refoulé dans la conscience des masses opprimées, a repris le dessus avec le socialisme contemporain, qui en est la plus haute expression.

M. Picard essaie de nous montrer dans le Nouveau Testament le prélude des théories collectivistes dont il s'est constitué l'ardent défenseur ; en particulier le Sermon sur la Montagne lui apparaît comme le résumé des aspirations socialistes, qui étaient déjà celles des foules galiléennes si avides, pour ce motif, de la parole de Jésus (2).

Le R. P. Delattre ruine aisément par la base le système ethnologique de son adversaire. Il nous le montre confondant perpétuellement les races et les langues, attribuant au rameau aryen, pour ce seul fait et sans plus d'examen, les peuples convertis au christianisme ; attribuant les mêmes peuples tantôt à une race, tantôt à une autre, suivant la convenance du moment. Avec des procédés aussi peu scientifiques, il n'est point de système, qu'on ne puisse essayer de défendre. L'auteur du *Cerveau Picaresque* relève agréablement les ignorances de toute sorte et les perpétuelles contradictions de son antagoniste ; l'ethnographie, l'histoire, la géographie viennent tour à tour donner à M. Picard le plus solennel démenti.

Nous signalons spécialement les pages très intéressantes et très actuelles où l'auteur examine le caractère socialiste attribué par son adversaire aux doctrines du Nouveau Testament, ce que M. Picard appelle " l'accord ininterrompu entre la prédication de Jésus et le socialisme contemporain, si fraternel, si intègre et si pur (3) „. Pour défendre cette thèse, M. Picard nous montre dans Jésus l'irréconciliable ennemi de quiconque possède quelques arpents de terre, le prédicateur exclusif des miséreux, de cette plèbe dont il aimait à dire les incomparables vertus. " Si plus tard, d'autres, les possédants et les heureux, enfin convertis parce que la montée populaire était irrésistible, ont tenté de prendre, pour eux aussi, la déclaration du menuisier Jésus, ils

(1) *Contribution à la révision des origines du Christianisme*, p. 43.
(2) *Le Sermon sur la Montagne et le Socialisme contemporain*, p. 17-19, 27-32.
(3) *Le Sermon sur la Montagne*, p. 89.

ont dénaturé l'esprit plébéien qui seul inspirait ses discours, et ont abusivement généralisé ce qu'il ne proclamait que pour les miséreux (1) „. L'idéal que Jésus propose au peuple est celui d'une félicité purement terrestre ; il leur promet cette vie au jour le jour qui exclut tout souci pour le lendemain et qui sera l'heureuse réalisation de la maxime socialiste " A chacun suivant ses besoins „, besoins dévorants, dont M. Picard donne l'idée dans sa *Vie simple*, et dans sa brochure intitulée *Comment on devient socialiste.*

Le R. P. Delattre suit son adversaire pas à pas dans chacune de ses affirmations, et dans un commentaire très suggestif du Sermon sur la Montagne et d'une foule d'autres passages de l'Évangile, il démontre sans peine la violence faite au texte évangélique. Assurément Jésus aimait avant tout les petits et les humbles, mais il ne flattait point la foule. Ces auditeurs " en multitude „ dont le Christ, à en croire M. Picard, ne pouvait assez exalter les admirables vertus, sont en réalité jugés très sévèrement par le Sauveur ; il les proclame " sourds, aveugles, incurablement endurcis „ (Math. xiii) ; il leur reproche de le suivre, non par goût pour l'aliment supérieur qu'il apporte à leurs âmes, mais uniquement parce qu'il les a rassasiés de pain (Joan vi) ; il leur adresse enfin les terribles malédictions que l'on connaît (Math. xi).

D'autre part, si Jésus disait aussi de dures vérités aux riches, il ne les repoussait point : " Les exemples pour le prouver abondent dans les Évangiles. Ainsi rien n'y paraît avec plus d'évidence que la sollicitude spéciale de Jésus pour les publicains, ou agents du fisc, pas tous des miséreux assurément. Il choisit même un de ses Apôtres dans cette classe de la société, Mathieu ou Lévi, employé du bureau de la douane à Capharnaüm. Mathieu donna à cette occasion un repas auquel assistèrent avec Jésus, *une foule* de publicains et autres. Le détail ne révèle pas la pauvreté chez Mathieu. Personne n'ignore la manière pleine d'affection et de tendresse dont Jésus se comporta envers Zachée, riche publicain de Jéricho, à la maison duquel, suivant son expression, il donna le salut ou la vie éternelle. Et de quelle condescendance il usa envers Nicodème, maître en Israël et membre du grand Conseil de la nation à Jérusalem, disciple timide et caché d'abord, qui se révéla ensuite avec tant de courage et de dévouement, aussitôt après la mort de Jésus. Le Christ

(1) *Le Sermon sur la Montagne*, p. 28.

avait-il repoussé Joseph d'Arimathie, un riche disciple, membre lui aussi du Sanhédrin, Joseph d'Arimathie, qui descendit de la croix le corps de Jésus, lui rendit les derniers devoirs avec Nicodème, et le déposa dans le tombeau qu'il s'était fait tailler pour lui-même dans le roc ? J'oubliais le centurion de Capharnaüm, assez riche pour bâtir une synagogue à ses frais, un croyant dont Jésus admira la foi et la déclara au-dessus de tout éloge. Qui ne connaît l'amitié de Jésus pour Lazare et ses sœurs Marthe et Marie, de Béthanie près de Jérusalem, famille aisée à en juger par l'hospitalité large que Jésus trouve chez elle, et par cette fiole renfermant une essence précieuse d'une valeur de plus de trois cents deniers, au moins deux cents francs, dont Marie parfume les pieds de Jésus, lors d'un repas donné en son honneur chez un habitant de Béthanie. Enfin, parmi les femmes qui suivaient Jésus et soutenaient le collège apostolique de leurs aumônes, je remarque une Joanna, épouse de Chusa, intendant d'Hérode, tétrarque de Galilée, et selon toute apparence une personne cossue, associée à d'autres qui disposaient au moins de quelques ressources. „

Les premiers prédicateurs de l'Évangile en usèrent de même : “ Un des tout premiers chrétiens dont parlent les *Actes*, est le grand trésorier de la reine d'Éthiopie... Une des premières conquêtes de saint Paul est le proconsul romain Sergius Paulus en Chypre, etc. „.

A entendre M. Picard les classes supérieures se sont enfin converties au christianisme par l'impossibilité de résister à la montée populaire. — “ Invraisemblable erreur ! dit le P. Delattre. Dès le commencement du IIIe siècle, Tertullien ose écrire aux empereurs : “ Nous sommes d'hier, et nous remplissons tout ce qui est à vous : les villes, les bourgs, les municipes, les assemblées, les camps mêmes, les tribus, les décuries, le palais, le sénat, le forum : nous ne vous avons laissé que vos temples „. Et au proconsul d'Afrique, disposé à persécuter les chrétiens : “ Que feras-tu de tant de milliers de personnes, hommes et femmes, de tout âge, *de tout rang,* qui se présenteront à toi ? „ Tertullien pouvait-il parler ainsi aux empereurs et aux proconsuls, si les faits n'étaient pas notoires ? D'ailleurs un siècle avant Tertullien, Pline le Jeune se plaint déjà, dans un rapport à Trajan, de la multitude de chrétiens *de tout rang,* qu'il est chargé de poursuivre dans sa province de Bithynie. Qu'est-ce donc qui forçait tant de citoyens et de sujets romains de condi-

tion supérieure à embrasser le christianisme? „Ce n'était assurément aucune guerre de races ou de classes.

Si l'idéal proposé par Jésus est celui d'un bonheur purement terrestre, que deviennent la vie future, le jugement, le ciel, l'enfer, qu'il ne cesse d'inculquer dans sa prédication, quoi qu'en dise M. Picard qui proclame ces dogmes étrangers au christianisme primitif. Que deviennent ces préceptes si souvent répétés de l'abnégation, de la pénitence ? Sans doute, dès cette terre le centuple est promis à quiconque veut le suivre, mais c'est un centuple " avec persécutions „ (Marc x). Jésus veut qu'en certains cas on meure au service de l'idéal qu'il promet ; il nous offre comme un type de félicité, Lazare, mourant de faim, couvert d'ulcères, à la porte du mauvais riche. Son idéal se concilie parfaitement avec les afflictions sans remède sur la terre, et même avec la mort violente. " Loin de leur promettre la félicité temporelle, Jésus demande à ses disciples la résignation et la patience comme une vertu d'exercice quotidien. Naturellement il ne supprime pas plus la pauvreté que les autres afflictions. Il donne clairement à entendre que la misère noire, et l'entier dénûment jusqu'à la mort, seront, dans certains cas, le lot des plus vertueux. La providence qui nourrit les sectateurs du royaume des cieux, se subordonne à cette fin supérieure... Selon Jésus, il y aura toujours des pauvres, car l'aumône demeure un des grands facteurs de la béatitude céleste jusqu'au jugement dernier... De même une des grandes causes de damnation sera d'avoir négligé l'aumône. Par conséquent toute théorie qui rêve la disparition de la pauvreté du milieu des hommes se place en dehors de l'Évangile et ne l'invoque que par ignorance ou par mauvaise foi. „

Peut-on ignorer ces choses et écrire sur l'Évangile ? La méthode de M. Picard, complaisant prophète de "l'ouragan des justices finales „, rappelle celle des novateurs allemands du XVIe siècle, qui, la Bible à la main, provoquèrent un immense soulèvement et des massacres, vengés bientôt par la plus sanglante des répressions.

A. C.

REVUE

DES RECUEILS PÉRIODIQUES

ANTHROPOLOGIE.

A propos du Pithecanthropus. — Les lecteurs de la REVUE ont déjà fait connaissance avec le Pithecanthropus du Dr Dubois (1). Est-ce un homme? Est-ce un singe? Est-ce un type intermédiaire entre l'homme et le singe? Ne serait-ce pas plutôt un cas anormal, pathologique? A toutes ces questions les anthropologistes ont donné les réponses les plus contradictoires.

La vérité est que le problème ne peut pas être résolu d'après ce seul individu incomplet et anormal.

En attendant que les formations tertiaires de Java nous fournissent de nouveaux documents, M. Nehring vient d'appeler l'attention sur un crâne humain recueilli dans un sambaquis, ou amas de coquilles, près de Santos (Brésil) avec des outils en pierre (2). Ses proportions rapprochent ce crâne de la calotte crânienne du Pithecanthropus. Il présente comme le crâne de Java un rétrécissement de la région post-orbitaire, qui fait penser à certains crânes de carnassiers et de singes. Le front est bas et fuyant. Les molaires sont disposées suivant deux rangées parallèles. Leur forme n'a aucun rapport avec celle des molaires

(1) Voir la livraison de juillet 1896, p. 311.

(2) Dr A. Nehring. *Ein Pithecanthropus aehnlicher Menschenschoedel aus den Sambaquis von Santos in Brasilien* (NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT), 17 novembre 1895. — L'ANTHROPOLOGIE, 1896, p. 63.

attribuées au Pithecanthropus. Elle se rapproche davantage de celle des dents de chimpanzé. C'est bien un homme. Mais ses caractères sont très dégradés.

Des portions de fémur de même provenance rappellent le fémur du gorille, par la largeur de la fosse intercotyloïde et la puissance du *condylus medialis*. La courbure en avant paraît avoir été faible comme dans le fossile de Java.

Le Pithecanthropus n'est donc pas un type absolument isolé, puisqu'il présente des analogies avec un squelette très certainement humain et d'une époque géologiquement très récente. Ce serait prématuré de le considérer comme une forme de passage entre l'homme et les singes.

La terrasse de Villefranche (Rhône) (1). — M. Depéret, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, a découvert et étudié aux environs de Villefranche (Rhône), sur la rive droite de la Saône, un gisement quaternaire, consistant en une terrasse de graviers et de sable riche en ossements de mammifères. Elle s'élève à 10 ou 12 mètres au-dessus de la rivière.

La faune renferme le rhinocéros de Merck, le mammouth, le sanglier, le cheval, le bison, le cerf du Canada, le cerf élaphe et l'hyène des cavernes. Cette association représente la faune interglaciaire, sans mélange d'espèces septentrionales. Quelques silex du type moustérien ont été recueillis au même niveau.

La terrasse se termine, à sa partie supérieure, par une couche de lehm (ergeron et terre à briques) où se trouvent le rhinocéros tichorhinus et le renne. C'est un horizon géologique plus récent que celui des sables sous-jacents.

La présence de silex moustériens, associés à la faune interglaciaire, a soulevé de vives discussions. M. de Mortillet, pensant que les caractères archéologiques, tels qu'il les a définis, sont infaillibles, soutient que la faune des graviers de Villefranche est le produit d'un remaniement et d'un mélange ; que le rhinocéros qu'on y trouve serait le rhinocéros leptorhinus, provenant des sables tertiaires, qui existent en face, sur l'autre rive de la Saône ; qu'enfin la présence de silex du type moustérien oblige

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences, 8 août 1892 ; — L'Anthropologie t. VI, 1895, pp. 687-688 ; — Compte rendu des séances de la Soc. géolog. de France, 1895 ; n° 16, pp. 179-180 ; n° 17, pp. 190-192-193 ; – Bulletin de la Soc. d'Anthropologie de Paris, t. VII (IVe partie), p. 37 et suiv.

à classer la terrasse de Villefranche dans le quaternaire supérieur et non dans l'interglaciaire.

M. Boule croit aussi à un remaniement probable.

M. d'Acy réplique que le rhinocéros de Villefranche est bien le rhinocéros de Merck ; que rien ne prouve le remaniement supposé ; que les sables de Villefranche appartiennent par conséquent, avec tout leur contenu, au quaternaire inférieur ou interglaciaire. D'après notre éminent collaborateur, la présence du mammouth et de silex moustériens ne contredit pas cette détermination. Il a rappelé que le mammouth se trouve déjà dans le pliocène de Cromer et que les types moustériens ont été rencontrés plus d'une fois dans le quaternaire inférieur.

S'il y avait eu remaniement, il serait étrange que l'on ne trouvât pas d'autres débris de la faune tertiaire que les dents du rhinocéros leptorhinus. Mais est-ce bien le rhinocéros leptorhinus? Les paléontologistes hésitent sur cette détermination. Il est plus probable que l'espèce rencontrée à Villefranche n'est qu'une variété de grande taille du rhinocéros de Merck, déjà signalée dans le gisement de Chelles, qui appartient au quaternaire inférieur. La seule différence entre Chelles et Villefranche consisterait dans la forme du silex. Mais l'archéologie doit dans cette circonstance, comme dans d'autres, céder le pas à la paléontologie.

Je rappellerai que j'ai observé aux environs de Châlon-sur-Saône une terrasse de graviers occupant, par rapport à la Saône, le même niveau que la terrasse de Villefranche, et que je considère comme synchronique. Cette terrasse m'a fourni un silex taillé du type chelléen. Le chelléen et le moustérien se trouvent donc, sur les bords de la Saône, au même niveau. C'est absolument conforme à la thèse que M. d'Acy soutient depuis longtemps.

La flore quaternaire (1). — Les belles explorations de M. Piette dans les grottes des Pyrénées l'ont mis en possession de documents extrêmement intéressants pour l'étude du climat et de la flore, pendant le quaternaire récent, postérieur à l'époque dite moustérienne.

Au début de cette période, les glaciers pyrénéens qui avaient passé, pendant l'époque moustérienne, par une phase de grande extension, sont à peu près rentrés dans leurs limites actuelles.

(1) Piette, *Études d'ethnographie préhistorique*. L'ANTHROPOLOGIE, 1896, page 1.

La végétation herbacée est abondante et nourrit de nombreux troupeaux de chevaux. Les forêts végètent puissamment. C'est ce que prouvent les nombreux débris d'éléphants et les charbons retrouvés dans les foyers des habitations humaines. M. Piette a cru reconnaître l'orge ou l'épeautre dans les sculptures de cette époque.

Au climat humide et tempéré de cette première phase succède un climat sec et froid. Le cheval est remplacé par le renne dans l'alimentation de l'homme. Les forêts reculent vers le midi. Le régime de la steppe s'établit dans une grande partie de l'Europe centrale. Les froids secs furent de courte durée. Les pluies redevinrent de plus en plus fréquentes et l'adoucissement du climat amena l'extinction du renne.

C'est alors que commencent à se former les tourbières. La tourbe prit surtout de l'extension pendant les âges suivants. Dans les grottes pyrénéennes et particulièrement au Mas-d'Azil, cette période, formant le passage entre l'âge du renne et les temps actuels, est représentée par des assises où le renne est remplacé par le cerf. Une de ces assises renferme, en immense quantité, des coquilles d'*Helix nemoralis,* qui est une espèce des pays humides. Aujourd'hui on ne la trouve plus dans la faune vivante des environs du Mas-d'Azil. Au-dessous de cette zone à escargots, abondent les ossements de sanglier, de castor, de grenouille, de poissons, des harpons de pêche, des charbons de bois brûlé, des vestiges de litières formées de grandes herbes. Tout cela correspond à un climat tempéré et humide.

Dans ces zones de transition, mais surtout dans la couche à escargots, M. Piette a recueilli, en grand nombre, des fruits et des graines du même âge que la couche. Ils y ont pris une coloration spéciale. Quelques-uns ont été brûlés. Tous les noyaux ont été incisés pour en extraire l'amande. Les uns appartiennent à des espèces sauvages, les autres à des espèces que M. Piette considère comme améliorées par la culture. Ce sont, parmi les premières : le chêne, l'aubépine, le prunellier. le noisetier, le châtaignier *(Castanea vesca);* et parmi les secondes : le blé *(Triticum vulgare)*, le mérisier, diverses variétés de cerises *(prunus cerasus)*. Le nom de *Cerasus* vient, dit-on, de Cérasonte, ville d'Asie mineure, d'où Lucullus aurait importé le cerisier en Italie, 68 ans avant J.-C. C'était un cerisier cultivé, puisque le cerisier indigène existait depuis longtemps en Occident à l'état spontané. Il faut citer encore au moins six variétés de prunier *(prunus insititia* et *prunus domestica);* le noyer *(juglans*

regia). Les noix sont plus grosses dans la couche à escargots qu'à la base des assises de transition. La comparaison entre ces différentes variétés de fruits à noyaux établit un progrès, une amélioration des variétés sauvages. M. Piette en conclut que, dès la fin des temps quaternaires, les habitants des cavernes des Pyrénées cultivaient à la fois le blé et les arbres fruitiers.

La grotte des Hommes, à Saint-Moré (Yonne) (1). — M. l'abbé Parat, poursuivant ses savantes recherches dans les grottes de la vallée de la Cure, vient d'ajouter à ses précédents travaux le compte rendu d'une nouvelle exploration. La grotte des Hommes, située à 29 ou 30 mètres au-dessus de la Cure, avait été fouillée par un ouvrier inexpérimenté jusqu'à la profondeur d'un mètre. Les recherches de M. l'abbé Parat ne portent donc que sur la partie inférieure du remplissage, formé de pierrailles et de concrétions. Il y avait, à la base, quelques poches remplies d'un dépôt ocreux et de sable fluviatile.

La couche supérieure renfermait, paraît-il, un niveau archéologique de l'époque néolithique, avec silex et poteries.

La zone quaternaire a donné une faune ainsi composée : cheval (deux races, l'une grande, l'autre petite) ; ours des cavernes ; hyène des cavernes ; renne ; cerf ; mammouth ; loup ; renard ; marmotte ; mouton ou chèvre, cochon, oiseaux.

Le mobilier comprenait des galets de rivière ; des éclats de silex, des burins, des grattoirs, des racloirs ; puis des os travaillés, poinçons et pointes de sagaies ; une plaque de fer oligiste avec traces de raclage ; des coquilles de littorine et de pourpre, cette dernière percée ; une phalange de renne également percée d'un trou. C'est au demeurant un mobilier pauvre et primitif.

Les parois de la grotte présentent des surfaces polies, que M. Parat attribue au frottement des habitants primitifs.

Dans un caveau, qui termine le couloir, se trouvait un ossuaire, précédemment violé par des mains ignorantes. M. l'abbé Parat y a retrouvé un crâne humain encore engagé dans la stalagmite et qu'il attribue à l'époque magdalénienne. C'est une simple probabilité. Il n'y avait pas de mobilier funéraire pour le dater.

La note est accompagnée du plan de la grotte, de coupes en long et en travers et de figures représentant les pièces principales.

(1) Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 2e semestre 1895.

La sculpture en Europe avant les influences gréco-romaines (1). — Réagissant contre des idées trop absolues qui attribuent aux civilisations orientales l'éducation artistique des peuples européens, M. Salomon Reinach a cherché à montrer par de nombreux exemples empruntés à l'archéologie, que l'on peut suivre depuis les temps les plus reculés le développement d'un art indigène propre aux Européens.

Parmi les monuments les plus primitifs de l'art en Europe, on ne peut signaler aucune imitation ni de cylindres assyriens ni de figurines funéraires égyptiennes. Quand des analogies se présentent avec des objets de Troie, de Chypre, de Mycènes, d'Olympie, elles portent exclusivement sur des types qui n'ont rien d'oriental. La faune figurée par les grossiers artistes européens est uniquement européenne.

" Une difficulté, en apparence très grave, dit M. Reinach, était soulevée par la série des figures représentant des femmes nues, où l'on s'accordait à voir des imitations de l'Astarté babylonienne. Je me suis appliqué à établir que ce type était né sur place ; que loin d'avoir subi l'influence de la Babylonie, il s'était, au contraire, suivant toute probabilité, frayé un chemin vers les vallées de l'Euphrate et du Tibre. „

L'Europe n'est devenue que plus tard et, dans une mesure restreinte, tributaire des vieilles civilisations de l'Orient.

Mais les barbares qui habitaient les bords du Danube et du Rhin, à l'âge du bronze et au premier âge du fer, n'étaient pas réduits à tout recevoir du dehors.

Les premiers rudiments de l'art auraient donc pris naissance d'une manière indépendante en des lieux différents. Le caractère propre à l'art européen primitif était le goût des formes géométriques et la tendance à la stylisation, c'est-à-dire à une modification purement décorative des formes naturelles. Des motifs de décoration géométrique ont suggéré parfois l'idée de la forme humaine on animale ; mais dans ce cas les types indigènes sortis des schémas géométriques ont toujours été portés à y revenir. L'imitation de la nature a toujours été faible et contrariée par le goût décoratif.

Le travail de M. Reinach est très richement documenté. C'est un véritable *Corpus* de l'art primitif européen , depuis les temps paléolithiques jusqu'à l'âge des métaux. De nombreuses figures permettent de suivre l'évolution des types géométriques

(1) L'Anthropologie, 1894-1895-1896, conclusions : 1896, p. 189.

et les progrès de la stylisation, en faisant la part de l'imitation de la nature et de l'influence indirecte des modèles étrangers. C'est une œuvre très originale. Rien de semblable n'avait encore été tenté.

De la pluralité des types ethniques chez les Négrilles (1). — Les races naines du continent asiatique commencent à être assez connues. On possède de bonnes descriptions de leurs caractères anatomiques.

Il n'en est pas de même des pygmées de l'Afrique. D'après un mémoire publié en 1879 par M. Hamy, ils se distingueraient de leurs voisins d'Asie par leur petite taille et par leur brachycéphalie.

Des documents nouveaux ont autorisé M. le Dr Verneau à compléter cette étude et à modifier ces conclusions. A côté des Négrilles se rapprochant des Négritos asiatiques, il y a en Afrique des populations naines franchement dolichocéphales.

Les Négrilles à têtes courtes paraissent se rencontrer dans toute la zone équatoriale de l'Afrique, depuis le pays des Mombouttous jusqu'à la côte occidentale.

Les Négrilles dolichocéphales occuperaient la même zone. Chez les Akkas, il y a des têtes longues et des têtes courtes. Ces deux types se sont croisés et il en est résulté un type mésaticéphale, représenté au British Museum par une femme Akkas.

A l'ouest la mésaticéphalie peut être le résultat d'un croisement entre des Négrilles brachycéphales et des Nègres.

Les pygmées européens (2). — On sait que des sépultures ont été rencontrées dans la zone supérieure (néolithique) de la grotte du Schweizersbild à une profondeur variant entre 0.50 et $1^{m}30$. Il s'y trouvait 26 sujets, dont quatorze d'une taille élevée et 4 très petits. Leur taille moyenne n'était que de $1^{m}42$. Le squelette d'une femme ne dépassait pas $1^{m}35$ et même $1^{m}318$.

M. Kolmann considère ces individus de petite taille comme les représentants d'une race de pygmées, comparables aux Négritos ou aux Négrilles, qui auraient vécu, en Europe, à l'époque néolithique, au milieu de populations de grande taille.

(1) L'Anthropologie, 1896, p. 153.

(2) Kolmann, *Das Schweizersbild bei Schaffhausen und Pypmaën in Europa* (Zeitschrift fur Ethnologie, 1894). L'Anthropologie, 1896, p. 223.

Il cite à l'appui de cette thèse une découverte analogue faite à Messine. Il s'agit aussi d'un squelette d'adulte de très petite taille, décrit par M. Sergi. Le crâne était dolichocéphale (indice = 73.5).

M. Verneau a fait remarquer avec raison qu'il ne faut pas se hâter de généraliser et qu'il y a eu, de tout temps probablement, des nains et des familles de nains parmi les populations européennes.

La préhistoire (1). — C'est notre éminent collaborateur, M. le Mis de Nadaillac, qui a été appelé par ses fonctions à prononcer, cette année, le discours présidentiel à l'assemblée générale de la Société de l'Histoire de France. Il a parlé de ce qu'il sait si bien, de la préhistoire, et esquissé en quelques pages un tableau complet des temps préhistoriques. Tous ceux qui s'intéressent à cette question trouveront dans ce beau discours, très philosophique et très littéraire, les enseignements les plus sûrs et les données les plus justes sur l'état actuel de la science des origines, considérée dans ses grandes lignes et à un point de vue très élevé.

A. Arcelin.

GÉOLOGIE.

Le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut. — La livraison de janvier 1896 des Annales de la Société géologique du Nord (t. XXIII, p. 201) contient un important mémoire de M. le chanoine de Dorlodot sur le calcaire carbonifère dans la Belgique et le Hainaut français.

Les divisions de cette formation, telles qu'elles avaient été établies à partir de 1861 par M. Ed. Dupont, ont dû subir depuis lors de nombreuses modifications. Non seulement M. Gosselet a combattu avec succès la théorie des *lacunes*, par laquelle M. Dupont cherchait à expliquer l'absence de certains types; mais M. de la Vallée Poussin a fait voir, en 1888, que l'un des

(1) Annuaire-bulletin de la Sociéte de l'histoire de France.

étages admis. l'étage *waulsortien*, devait disparaître de la série stratigraphique, les roches qui le composent n'étant que des *facies* spéciaux des assises du tournaisien supérieur et du viséen inférieur. Depuis lors, l'œuvre d'assimilation a été poursuivie par divers observateurs, notamment MM. Briart, Dewalque, Lohest, Stainier, enfin par l'auteur du mémoire, M. de Dorlodot.

Le principal résultat de ce nouveau travail est d'établir, dans le *dinantien* belge, une triple division exprimée par le tableau suivant :

Étage dinantien	Sous-étage de Visé	Assise d'Anhée.
		Assise de Dinant
	Sous-étage de Celles	
	Sous-étage d'Hastière.	

L'auteur a cru devoir choisir une série de noms nouveaux, depuis qu'il a été démontré (comme cela a été fait par M. Lohest) que le nom de calcaires de Tournai abrite des assises très différentes, et que la stratigraphie de la région de Visé est particulièrement confuse.

Le terme principal de l'assise de Dinant, qui débute par le marbre noir du même nom, est la *dolomie de Namur*. Quant à l'assise de Celles, elle monte du calcaire d'Yvoir au calcaire violacé de Leffe, et correspond à l'ensemble des calcaires de Waulsort, où se rencontrent les constructions des stromatoporoïdes, lesquelles forment, non de vrais récifs, mais des lentilles. Dans la région de Modave, cette même assise revêt un autre facies, celui du *petit granit*, où abondent les crinoïdes.

M. de Dorlodot assimile à l'assise d'Hastière les calcaires et schistes d'Avesnelles, dans le Hainaut français. Il fait du calcaire de Marbaix l'équivalent de celui d'Yvoir, et admet que, tout en formant une unité continue, le calcaire de Bachant doit être partagé en deux : une partie inférieure à faune waulsortienne, et une partie supérieure, que l'apparition de *Productus giganteus* rapproche du marbre noir de Dinant.

Toutes les divisions de second ordre n'ont d'ailleurs qu'une valeur locale, et peuvent se grouper différemment suivant la région du bassin qu'on étudie. Néanmoins, en considérant l'ensemble, l'auteur estime qu'il est nécessaire de créer un sous-étage moyen, pour la série des dépôts, à faune variable et à organismes constructeurs, qui séparent les couches à faune uniformément tournaisienne de celles où règne exclusivement la faune viséenne, que caractérisent *Chonetes papilionacea* et *Productus giganteus*.

La flore permienne de l'Amérique du Sud. — Dans le numéro de la REVUE du 15 avril dernier, il a été question de l'association des genres *Gangamopteris* et *Lepidodendron* dans les gisements houillers du Brésil méridional, que M. Zeiller rapporte décidément au permien.

Le même auteur a fait connaître récemment à la Société géologique de France (1) que MM. Kurtz et Bodenbender avaient aussi trouvé, dans la République Argentine, les genres *Glossopteris* et *Nevropteridium* en compagnie de *Lepidodendron*. Cette région faisait donc partie de la limite commune des deux grandes provinces botaniques.

Le calcaire du Dachstein. — Une des formations les plus curieuses du trias alpin est le *calcaire du Dachstein,* qui constitue, sur 1000 mètres d'épaisseur, le versant méridional de la montagne du même nom dans les Alpes de Salzbourg. On l'avait considéré autrefois, tantôt comme une couche de passage entre le trias supérieur et l'étage rhétien, tantôt comme le terme supérieur de ce dernier étage. Depuis lors, on a reconnu que ce massif calcaire allait, en réalité, depuis les couches de Raibl jusqu'à celles de Kössen, et M. de Mojsisovics (2) a montré que le *facies du Dachstein* était le type prédominant du trias supérieur, tandis que le facies exprimé par les calcaires fossilifères de Hallstatt n'est que subordonné, même dans la région typique qui s'étend de Berchtesgaden à Hernstein.

L'auteur a constaté qu'à diverses reprises des parties fossilifères se montrent dans le calcaire du Dachstein. Celles du bas indiquent la zone à *Tropites subbullatus*, équivalent du *Lettenkohle* de Franconie. Les autres, par la prédominance du genre *Stenarcestes*, se placent à la hauteur des calcaires de Hallstatt. Mais il y a mieux : le facies du Dachstein monte plus haut, et établit une transition continue du trias non seulement au rhétien, mais au lias inférieur, où il envahit même la zone à *Oxynoticeras oxynotum*. Le lias des Alpes orientales ne repose donc pas en discordance sur le trias, comme on l'avait cru. La série est continue et sans lacunes.

On voit par là combien il est dangereux de chercher, dans la région alpine, des arguments pour la délimitation des étages.

(1) 15 juin 1896.

(2) SITZUNGSBERICHTE DER K. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, Wien, 9 janvier 1896.

L'intime liaison qu'on a signalée depuis longtemps entre le trias et le rhétien des Alpes n'a pas plus de valeur que celle dont M. de Mojsisovics vient de fournir la preuve entre le rhétien et le lias. C'est dans d'autres contrées, où la géographie a subi de notables changements, qu'il convient de chercher à établir des limites, en ayant soin, d'ailleurs, de ne leur attribuer qu'une valeur régionale.

De toutes manières, il est bien intéressant de voir le calcaire du Dachstein, d'abord envisagé comme une unité, se décomposer de telle sorte qu'il devient l'équivalent en bloc de *quatorze* ou *quinze* des zones paléontologiques distinguées par M. de Mojsisovics dans la série normale du trias et du lias.

Le crétacé inférieur du Mexique. — Le Mexique est une région bien peu connue au point de vue géologique, et, dans l'Atlas physique de Berghaus, la carte de cette région est presque entièrement blanche, sauf pour le littoral du golfe mexicain, où elle indique un ruban continu de terrains secondaires.

Depuis quelques années, les efforts de M. R. T. Hill (1) et ceux du regretté Antonio del Castillo ont jeté beaucoup de lumière sur la constitution de la partie centrale du haut plateau. M. Hill a fait voir que cette région, très analogue au *Grand Bassin* des États-Unis de l'Ouest, était surtout constituée par un énorme développement des calcaires crétacés, capables d'atteindre jusqu'à 6000 mètres d'épaisseur. Ces calcaires, bleus ou gris, très compacts, fortement disloqués, et rappelant tout à fait les formations primaires, avaient été compris, par les précédents auteurs, sous la dénomination de *calcaires à hippurites*, et attribués au crétacé supérieur.

M. Hill s'est attaché à montrer que les divers étages du crétacé inférieur y étaient seuls représentés, à partir du néocomien inclusivement. Les rudistes ne sont pas des hippurites, mais bien des sphérulites et des radiolites, offrant la plus grande analogie avec ceux que M. Choffat a signalés dans le crétacé inférieur du Portugal.

Ainsi, à cette époque, une mer profonde séparait les deux Amériques. La transgression s'est fait sentir dès le début des temps crétacés, et tandis que cette invasion déterminait, au nord du Texas comme sur le Potomac, un régime d'estuaires semblable à celui du wealdien anglais, de grandes masses de

(1) American Journal of Science, XLV (1893), p. 307.

calcaires se déposaient au centre de la région marine. Les dislocations du début des temps tertiaires ont plissé tout cet ensemble en formant le relief de la Sierra Madre orientale.

M. Hill a pu suivre, sur les limites du Texas et du Mexique, le passage latéral des calcaires compacts aux formations beaucoup moins solides de la *série de Comanche*, où les fossiles montrent une transition continue du néocomien au cénomanien.

Il convient de rapprocher de ces conclusions celles d'un récent travail de M. Paquier (1) sur la faune des calcaires barrémiens (urgoniens) de la région du Rhône. L'auteur y a constaté l'existence des Caprininés, représentés par deux genres, le premier qui serait une forme ancestrale de *Caprina*, le second se rapprochant de *Caprinula*. Comme d'ailleurs on sait que, dès cette époque, les genres *Caprotina*, *Polyconites* et *Stenopleura* avaient déjà fait leur apparition, il en résulte que la faune des rudistes du crétacé inférieur est étroitement liée à celle du cénomanien. Seuls les Radiolithinés et les Ichthyosarcolithinés y font défaut.

Le crétacé de Madagascar. — La présence du crétacé supérieur à Madagascar est clairement indiquée, dans la moitié occidentale de l'île, par des couches fossilifères, dont les unes contiennent les *Alectryonia ungulata* et *Ostrea vesicularis* de la craie supérieure, tandis que d'autres fournissent *Acanthoceras rotomagense* du cénomanien.

Près de Majunga, à une cinquantaine de kilomètres au sud, ces couches crétacées sont subordonnées à des argiles et à des grès où l'on a découvert des ossements de dinosauriens. M. Depéret (2) les rapporte aux genres *Titanosaurus* et *Megalosaurus*, tous deux représentés dans le crétacé de l'Inde. Ainsi se confirme l'hypothèse d'une jonction établie, à l'époque crétacée, entre l'île de Madagascar et le continent indien.

La classification des niveaux à hippurites. — M. Douvillé (3) a établi que, lors du développement des hippurites, la province orientale, comprenant le nord des Alpes bavaroises et autrichiennes, les péninsules italique et balkanique, l'Asie orientale et le nord de l'Afrique, devait être séparée de la province

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences, 15 juin 1896.
(2) Comptes rendus de l'Académie des sciences, 24 février 1896.
(3) Soc. géol. de France, 15 juin 1896.

occidentale, ne conservant avec elle que des communications restreintes et probablement intermittentes.

M. Douvillé a pu distinguer, dans cette région de l'orient, quatre horizons principaux, échelonnés entre le turonien supérieur et le campanien supérieur à *Orbitoides*.

De son côté, M. A. Toucas (1), étudiant spécialement la contrée des Corbières, de la Catalogne, de l'Ariège et de la Provence, y a reconnu, à partir du turonien supérieur, 9 horizons d'hippurites, dont le dernier, caractérisé par *Hipp. Castroi*, appartient au danien supérieur. Par comparaison avec la Catalogne, M. Toucas a pu établir que les couches à hippurites de l'Ariège, dont la position a été longtemps douteuse, correspondent au campanien moyen.

Le régime hippuritique a quitté la Provence dès le santonien supérieur, et les Corbières après le campanien inférieur. C'est dans la Catalogne qu'il a persisté le plus longtemps.

Les diverses époques glaciaires. — M. James Geikie a donné récemment une classification des dépôts glaciaires en Europe (2), dans laquelle il ne distingue pas moins de six époques glaciaires successives, séparées par cinq époques interglaciaires. Le tableau suivant fait connaître les noms qu'il a cru devoir donner à ces divers épisodes :

ÉPOQUES GLACIAIRES.	ÉPOQUES INTERGLACIAIRES.
XI. Turbarien supérieur.	
	X. Forestien supérieur.
IX. Turbarien inférieur.	
	VIII. Forestien inférieur
VII. Mecklenburgien.	
	VI. Neudeckien.
V. Polandien.	
	IV. Helvétien.
III. Saxonien.	
	II. Norfolkien.
I. Scanien.	

Le *scanien* correspond à la première époque glaciaire (pliocène) de M. Penck, tandis que le *saxonien* représente le maximum d'extension des glaciers, c'est-à-dire l'époque des *moraines*

(1) Soc. géol. de France, 15 juin 1896.
(2) Journal of Geology, Chicago, 1895.

externes de Suisse, et que le *polandien* embrasse la dernière grande extension, celle des *moraines internes*.

Tout ce qui suit représente des retours moins bien caractérisés du phénomène glaciaire, notamment la première et la deuxième phase d'avancement *postglaciaire*, déjà indiquées par M. Penck dans les Alpes. Au *mecklenburgien* appartiendraient les dépôts à *Yoldia* des bords de la Baltique, tandis que les couches à *Ancylus* de la même région seraient du *forestien* inférieur. Le *turbarien* a été créé par M. Geikie pour les deux assises de tourbe que sépare d'ordinaire l'assise forestière du forestien supérieur.

Sans nier l'opportunité de subdivisions à introduire dans les périodes qui ont suivi la dernière grande extension, nous signalerons l'inconvénient qu'il y a à employer, en pareil cas, des noms tels que *saxonien* et *helvétien*, qui ont déjà reçu, dans la nomenclature géologique, une signification tout à fait différente.

L'âge du loess. — Une des questions les plus discutées, relativement à l'époque des grandes invasions glaciaires, est celle de l'âge du *loess*. MM. Penck et du Pasquier, qui tendent à rapporter la majeure partie, sinon la totalité, du loess, à l'époque intermédiaire entre la dernière et l'avant-dernière grande invasion, se sont efforcés de trouver des localités où un loess authentique, non décalcifié, serait compris entre deux moraines non remaniées. Ils ont rencontré cette superposition aux environs de Lyon, à Bianne (1), et assimilant le dépôt glaciaire inférieur à celui de la grande extension *(moraines externes)*, tandis que la moraine supérieure est rattachée par eux aux *moraines internes* ou de la dernière invasion, ils en ont conclu que le loess préalpin était interglaciaire.

Cependant M. Depéret (2), sans contester la superposition observée, en tire une autre conclusion. Pour lui, la moraine supérieure de Bianne, qu'une vingtaine de kilomètres seulement sépare du cercle lyonnais des moraines externes, n'appartient pas à la bande interne, laquelle se rencontrerait beaucoup plus haut et beaucoup plus loin dans la montagne. Ce dépôt, à peine épais d'un mètre, et superposé à une couche non moins mince de loess, marquerait seulement une oscillation des glaciers lors de la plus grande invasion.

(1) Bull. Soc. sc. nat. de Neuchatel, XXIII (1895)
(2) Soc. géol. de France, 13 avril 1896.

Il paraît certain, en effet, que s'il y a bien eu, à partir du pliocène supérieur, trois grandes périodes de progression des glaciers, ces phases principales ont dû être accompagnées d'oscillations secondaires ; ainsi s'expliquerait le désaccord qui règne, suivant les contrées, entre les glaciéristes, dont quelques-uns admettent jusqu'à une dizaine et plus de périodes d'invasion. Chaque fois que les glaciers se retiraient, le ruissellement reprenait ses droits en avant de l'extrémité libre, et des dépôts de loess s'étalaient sur les anciennes moraines. Il faudrait donc renoncer à dater cette formation d'une manière étroite, partout où elle ne fournit pas d'ossements de grands mammifères. Le vrai critérium pour la distinction des divers dépôts glaciaires et interglaciaires devrait être leur degré d'altération, d'autant plus prononcé qu'ils sont plus anciens. Or justement, à Bianne, M. Depéret ne constate aucune différence entre l'état de la moraine supérieure et celui du dépôt qui supporte le loess.

Les accidents secondaires du Jura. — A mesure qu'on connaît mieux le détail des régions disloquées, on y découvre une plus grande variété d'accidents. C'est ainsi que, dans le Jura bernois, entre Gléresse et Bienne, il n'est pas rare de trouver de véritables poches où les marnes hauteriviennes, non altérées et fossilifères, sont enclavées au milieu des calcaires valanginiens.

MM. H. Schardt et Baumberger (1) ont cherché à établir que ces accidents étaient dus à des glissements contemporains de la formation de la chaîne. Près de Bienne, le flanc sud-est du Jura dessine un pli en fauteuil. Cette allure a déterminé le glissement des marnes sur le versant régulier, et celles-ci sont venues se loger dans la saillie que faisaient les calcaires sous-jacents à l'endroit qui correspond au siège du fauteuil. Parfois aussi, le calcaire a glissé à son tour et est venu recouvrir les paquets déplacés.

Un autre accident, celui-là observé dans le Jura vaudois par M. Douxami (2), est la présence, dans l'aquitanien d'eau douce, d'une brèche calcaire à ciment rougeâtre, avec *Hélix*. Les éléments de cette brèche sont surtout empruntés à des calcaires crétacés (urgoniens) et jurassiques, *qui n'existent plus dans le voisinage*. Ce serait donc un cône d'éboulis d'âge aquitanien, avec éléments apportés de parties du Jura qui devaient être déjà

(1) Bull. Soc. vaudoise des sc. naturelles, décembre 1895.
(2) Ibid.

soulevées à cette époque. Tant il est vrai que la formation des montagnes a été partout œuvre de longue haleine.

La question des blocs exotiques. — On doit à M. Quereau (1) un résumé remarquablement net de la question si discutée des *klippen* et des *blocs exotiques* en Suisse. L'auteur donne la liste des formations géologiques, au nombre de quinze, rencontrées dans ces conditions, et dont trois seulement se voient en place, en Suisse, entre les Alpes fribourgeoises et le Rhin, dans ce qu'on appelle le facies *helvétique* des couches secondaires. Toutes les autres appartiennent au facies alpin, avec lequel le facies fribourgeois aurait, selon M. Quereau, de grandes analogies.

Après avoir insisté sur les arguments qui empêchent de considérer les blocs exotiques comme ayant été amenés directement de la profondeur; après avoir rappelé que toujours, et sans aucune exception, ces blocs se trouvent *dans ou sur le flysch tertiaire;* qu'enfin ils portent des traces de dislocations énergiques, tandis que le flysch environnant en est totalement exempt, l'auteur conclut que, seul, un recouvrement par poussée latérale peut expliquer les apparences observées. En outre, s'appuyant sur les faits recueillis dans les profondes vallées du massif fribourgeois, il cherche à démontrer que la poussée *est venue du nord.* Il se rallie donc complètement à l'hypothèse de la chaîne *vindélicienne* de MM. Studer et Gümbel. Dans cette conception, sous ce qui forme aujourd'hui la plaine mollassique, les terrains secondaires se seraient déposés, dans un sillon profond, avec un facies qui rappelle le facies alpin. Ensuite, disloqués et soulevés, ils auraient formé, au nord des Alpes actuelles, une chaîne refoulée vers le sud, puis affaissée en profondeur, et dont les débris se retrouvent aujourd'hui dans les conglomérats de la *nagelfluh* miocène. Repris plus tard dans le dernier soulèvement alpin, les restes de la chaîne auraient subi depuis lors l'action de l'érosion, qui n'en a laissé subsister que des lambeaux.

La présence, constatée à l'Axenstrasse, de couches du jurassique supérieur à facies alpin, est considérée par M. Quereau comme attestant le mélange de types qui devait s'opérer à la jonction de la province helvétique avec le sillon qui existait alors au pied de la contrée jurassienne, et que l'effrondement de la chaîne vindélicienne a reconstitué.

(1) Journal of Geology, Chicago, 1895, p. 723.

L'histoire de la mer Morte. — M. Max Blanckenhorn (1) vient de faire paraître un intéressant travail sur l'origine et l'histoire de la mer Morte, déjà étudiée par MM. Louis Lartet, Hull et Tristram. L'auteur établit, par des coupes de détail, que les couches crétacées sont relevées, depuis la mer, en formant un anticlinal, dont le sommet est voisin de Bethléem. A partir de là, une série de plis brusques (flexures) et de failles rejette le sénonien, qui couronne le plateau, presque jusqu'au niveau de la mer Morte; tandis que, sur le versant oriental, les couches, inclinées à l'est, montrent successivement : sénonien, marnes cénomaniennes, grès de Nubie, calcaire fossilifère (permien ou carboniférien) et grès du désert (carboniférien). L'effondrement de la mer Morte est donc survenu sur le flanc oriental d'un anticlinal et tout près du sommet de ce dernier.

Analysant le phénomène, M. Blanckenhorn montre que la chute a commencé à se faire dès la fin du pliocène. L'auteur s'attache ensuite à démontrer que les divers épisodes du lac Asphaltite, changements de niveau, formation de terrasses avec galets, etc. peuvent être assez facilement mis en parallèle avec les vicissitudes de la période quaternaire ou pleistocène en Europe. Ainsi, aux trois avancements principaux des glaciers européens ont correspondu trois extensions de la mer Morte, tandis que, dans les intervalles, il y aurait eu érosion et parfois dépôt de sel. La destruction de Sodome et de Gomorrhe serait le dernier épisode de la série. Elle correspondrait à un affaissement de cent mètres au plus d'amplitude, déterminé par un tremblement de terre, et par lequel l'extrémité de la dépression de l'Ouadi-el-Akabah, aboutissant au lac, aurait été conquise par ce dernier, primitivement limité vers le sud au promontoire du Lisän. L'emplacement de la Pentapole coïnciderait ainsi avec la *Sebkha* ou territoire marécageux de l'extrémité actuelle du lac.

Le fer natif de Canyon Diablo. — On doit à M. G. K. Gilbert (2) d'intéressants détails sur le gisement du fer natif de Canyon Diablo (Arizona), si intéressant par la présence du diamant disséminé dans sa masse.

Tous les morceaux de fer recueillis dans cette localité, et dont le nombre dépasse 2000, formant un poids total d'environ

(1) ZEITSCHRIFT DES DEUTSCHEN PALÆSTINA-VEREINS, 1896.

(2) *Discours présidentiel à la Société géologique de Washington*, 11 décembre 1895.

10 tonnes, ont été trouvés dans un rayon de quelques kilomètres autour d'un très curieux cratère, dit *Coon Butte*, de 1200 mètres de diamètre, avec 180 mètres de profondeur, le bord faisant saillie de 60 mètres seulement au-dessus de la plaine environnante. Ce cratère n'offre *absolument rien de volcanique* dans ses matériaux, quoiqu'il y ait beaucoup de manifestations éruptives dans le voisinage. Il est ouvert dans des couches de grès et de calcaire, relevées uniformément vers le centre, comme si elles avaient formé un dôme ; et des blocs de calcaire ou de grès, provenant évidemment de la cavité, sont disséminés sur les pentes du cratère dans un rayon d'environ 1500 mètres.

Il est certain que ce cratère a été formé par explosion. Comme d'ailleurs aucun morceau de fer natif n'a jamais été trouvé dans son intérieur, il est absolument invraisemblable qu'une pluie de bolides ait été la cause de cette dissémination. Tout porte à croire que le fer natif de Canyon Diablo, tout comme celui d'Ovifak au Groenland, doit être considéré comme d'origine tellurique ; et cette conclusion peut rejaillir avec quelque probabilité sur beaucoup de ces masses de fer qu'on a l'habitude d'attribuer à des météorites, mais dont la chute n'a jamais eu de témoins.

A. de Lapparent.

GÉOGRAPHIE.

Les voies de communication en Perse (1). — L'insuffisance des voies de communication en Perse est un gros obstacle aux transactions européennes. Celles-ci prendront un grand développement le jour où des moyens de transport aisés et rapides relieront les villes commerciales de l'empire, d'une part avec les ports persans, d'autre part avec Trébizonde, ville de 40 000 habitants et lieu d'escale de plusieurs compagnies de navigation à vapeur. C'est l'un des ports les plus fréquentés de la Mer Noire, à cause du grand commerce de transit qui s'y fait avec la Perse.

(1) Par G. Delvaux. Bull. de la Soc. roy. belge de géographie, 1896, pp. 123-133.

En 1894, il a été visité par 458 vapeurs d'un tonnage de 522 190 tonnes, et par 9589 voiliers d'un tonnage de 50 040 tonnes.

Le commerce par voie de terre est très important. De nombreuses caravanes de chevaux, de mulets et de chameaux se dirigent à pas lents vers l'Asie Mineure, les Indes, l'Afghanistan, le Turkestan et la Chine; le fret varie d'après les routes suivies, la facilité des approvisionnements, etc. L'itinéraire le plus suivi pour les transactions commerciales est celui qui, de Trébizonde mène, par Erzeroum et le défilé de Bajazid, à Tauris et à Téhéran. C'est la voie de pénétration de la majeure partie des marchandises destinées à la province d'Azerbeidjan, le grenier de la Perse. On évalue le mouvement commercial qui s'opère sur cette route à environ quarante millions de francs, dont plus de la moitié est absorbée par le transit persan. Ce transit s'éleva en 1894 à 15 887 300 francs pour l'importation; et à 5 340 900 francs pour l'exportation; il fournit leurs charges à 8200 chameaux et à 2100 chevaux. Le prix de transport à dos de chameau, pour une charge de 230 kilogrammes, est de 40 francs environ de Trébizonde à Erzeroum (distance de 315 kilomètres) et de 80 francs jusque Tauris.

Les autres routes commerciales principales de la Perse sont : de Téhéran à Enzeli-Rescht par Kasvin; de Téhéran à Bagdad par Hamadan-Kermanscha; de Téhéran à Buschir par Ispahan-Chiraz; de Téhéran à Bender Abbas par Ietz-Kerman; de Téhéran à Mésched Isser sur la Mer Caspienne; de Téhéran à Mésched, ville sainte des Persans; de Téhéran vers la Caspienne par Astrabad; de Téhéran à Mohammerah par Disfoul, Xhoremabad, Sultanabad (route du Karoun).

Les routes qui relient la Perse à l'*étranger* peuvent se diviser en 3 groupes : 1° celles qui se dirigent de Téhéran vers la Caspienne et la Mer Noire; 2° celles qui aboutissent au golfe Persique; 3° la route du Tigré, navigable jusqu'à Bagdad, d'où l'on peut facilement atteindre le plateau persan par Kermanscha.

Les routes qui mènent à la Mer Caspienne appartiennent aux Russes; ils monopolisent le commerce qui se fait par ces voies.

Ils ont aussi cherché à s'implanter en maîtres dans les provinces persanes limitrophes de leur empire, où leurs produits avaient un grand débouché, grâce aux nombreuses voies ferrées construites ces dernières années. Pour arriver à ce résultat, ils ont aboli le transit par le Caucase; mais ils ne sont pas parvenus à détourner de Téhéran les nombreuses marchandises européennes qui y convergeaient.

L'Angleterre veillait, et en 1888 sa diplomatie obtint du Shah l'ouverture du fleuve Karoun à la navigation étrangère et la construction d'une route reliant Mohammerah à la capitale persane. C'est la concurrence aux produits russes rendue sérieusement possible.

Les vapeurs anglais remontant le Karoun atteignent déjà Agwaz, d'où des bateaux de faible tirant d'eau transportent les marchandises jusqu'au delà de Chouster. Cette route est destinée à devenir l'une des plus importantes du pays, car Mohammerah, déjà port rival de Bassorah, deviendra d'ici à quelques années l'entrepôt général du commerce d'importation et d'exportation de l'Europe occidentale avec la Perse. Cela sera le jour où l'on adoptera l'un des nombreux projets proposés pour raccourcir le chemin des Indes, c'est-à-dire pour relier les côtes de la Syrie et de l'Asie Mineure au golfe Persique.

Le Gouvernement turc a déjà accordé plusieurs concessions de chemins de fer; ils doivent être prolongés vers les riches plaines de la Mésopotamie; mais l'on se trouve devant des obstacles financiers et naturels. Une compagnie anglaise a soumis à l'approbation de S. M. le Sultan le tracé, vieux de plus de soixante ans, d'une voie ferrée entre Alexandrette et Alep, avec prolongement vers le golfe Persique en suivant la rive droite de l'Euphrate.

D'un autre côté on s'occupe de prolonger vers Bagdad la ligne d'Ismid à Angora, dont le trafic a pris un grand développement. On sait que Bagdad est déjà relié au port de Bassorah par un service régulier de vapeurs turcs et anglais. Le voyage, aller et retour, demande environ huit jours.

Les correspondances d'Europe pour la Perse sont ordinairement acheminées par les voies suivantes :

A. Routes de Russie : 1) chemin de fer de Moscou à Vladikavkas et route postale jusqu'à Tiflis; chemin de fer de Tiflis au port de Bakou sur la Caspienne; Bakou est relié par un service régulier de navigation à vapeur à Enzeli et à Barferouch. Le Gouvernement perse entretient des courriers postaux dans ces deux ports; — 2) de Poti ou Batoum, chemin de fer vers Tiflis, puis comme ci-dessus; — 3) chemin de fer transcaspien pour desservir la frontière nord-est de l'empire ; — 4) chemin de fer de Moscou au Volga, puis par steamer d'Astrakan à Enzeli ou Barferouch.

B. Voie de Turquie : route de caravane partant du port de Trébizonde vers Tauris et Téhéran.

C. Parages du golfe Persique : les navires de plusieurs compagnies de navigation font escale à Iaskh, à Bender Abbas et à Buschir.

Marseille, Londres, Anvers et Trieste, d'une part, et d'autre part, Enzeli, Trébizonde, Mohammerah, Buschir, le principal port persan du golfe Persique, où les Allemands viennent d'installer un comptoir qu'ils ont relié à Brême par un service de navigation, sont les principaux ports d'embarquement ou de débarquement des marchandises destinées à la Perse ou venant de ce pays.

Les marchandises belges qui ne prennent point la route de Trébizonde-Erzeroum arrivent généralement par la voie de l'Angleterre. La marine marchande britannique se charge de les déposer au golfe Persique.

Le mouvement commercial est assez important. Les dernières statistiques donnent 114 210 220 francs à l'importation ; 100 152 750 francs à l'exportation.

Citons parmi les articles importés, en première ligne : les tissus, cotonnades, draperies, soieries, thés, sucre, verres à vitres, bougies, allumettes, etc.

Pour l'exportation les tapis, l'opium, les laines, le coton, les armes et les fruits sont les articles principaux.

Il n'est pas douteux que, par suite de l'accroissement des relations commerciales entre les pays manufacturiers de l'Europe occidentale et la Perse, les produits persans ne commencent aussi à s'introduire d'une façon régulière sur les marchés européens.

Vu leur bonne qualité ils supplanteront les articles similaires que livrent aux mêmes prix d'autres contrées asiatiques.

La Belgique a déjà des intérêts commerciaux et financiers assez importants en Perse, et il est incontestable que ce pays offre à notre activité industrielle des débouchés considérables ; nos produits peuvent y lutter avec succès contre la concurrence étrangère, et il serait heureux pour notre commerce de trouver un débouché au centre de l'Asie.

Les Belges ont des chances de succès dans ce pays oriental. Le Gouvernement leur fait bon accueil et ils ont le grand avantage d'être étrangers aux intrigues politiques.

Péninsule de Malacca. — La fédération des États protégés de la Péninsule de Malacca est un fait accompli. Le ministre

Chamberlain a donné son approbation au cours du mois de février.

Il est désigné un résident général pour ce gouvernement. Comme par le passé des résidents anglais seront établis à Pérak, Selangor, Negri-Sembilan (les pouvoirs du résident s'étendent à Sungei Ujong) et Pahang. A l'avenir ils ne dépendront plus directement du gouverneur des Straits Settlements, mais bien du résident général de la Confédération malaise.

La région de Tombouctou (1). — La position de Tombouctou (16° 43′ lat. N., 5° long. O. de P.), dont les Français se sont emparés récemment, lui assure une importance capitale. Située au point de contact du Soudan et du Sahara, et à la limite d'une région de lacs et de vastes territoires périodiquement submergés par les eaux nigériennes, cette ville est devenue la capitale du désert, le lieu d'échange entre les riches produits du sud, que draine le Niger et ses affluents, et les produits du nord, particulièrement le sel, qui sont amenés par un faisceau de routes venant, à travers le Sahara, du Maroc, du Touat et de la Tripolitaine.

La région de Tombouctou commence au lac *Debo*. C'est un lac magnifique, profond, aux eaux bleues ; à l'est se trouve l'ancien poste de la flottille du Niger, Gourao (15° 18′ 30″ lat. N., 6° 04′ 30″ long. O. de P.), abrité des vents d'est par la montagne de Gourao. Le lac est alimenté par le Niger et le marigot de *Diaka*, venu de l'ouest ; leurs eaux sont apportées par une série de canaux sans courant, qui coupent une région marécageuse obstruée par les herbes. Le Debo a deux émissaires, l'*Issa-Ber*, le plus important, à l'ouest, et le *Bara-Issa*, à l'est ; ils se réunissent à la pointe de Safay. Un marigot très sinueux, le *Koli-Koli*, sort du Niger en amont du lac Debo, traverse le lac de *Korienza* et se jette dans le Bara-Issa, près de Saraféré (15° 50′ 30″ lat. N., 5° 43′ 04″ long. O. de P.).

Toute cette contrée, caractérisée par de nombreux marigots, est inondée six mois de l'année. Les villages émergent, bâtis sur les dunes.

Sur la rive gauche du Niger et en communication avec lui en tous temps, s'étend un chapelet de lacs, dont on ignorait l'exis-

(1) Compte rendu des séances de la Société de géographie de Paris, 1895, pp. 374-388 et une intéressante carte. (R. Bluzet, lieutenant de marine.) — Ibidem, 1896, pp. 176-178, deux croquis.

tence, et que peuplent des caïmans et de nombreux oiseaux aquatiques, marabouts, aigrettes, pélicans, sarcelles, canards armés : ce sont les lacs de *Tenda*, de *Kabara*, de *Sompi*, de *Takadji*, de *Gaouti*, de *Horo* et de *Fati*. Leurs bassins sont séparés par des plateaux ferrugineux d'une altitude moyenne de 100 mètres. Les pentes sont abruptes et couvertes de rocs éboulés.

Au nord des lacs commence la région saharienne, formée d'une succession de larges dunes de sable. Une forêt rabougrie de mimosas, de gommiers et d'euphorbes couvre le pays.

Entre le Fati et le poste de Goundam (16° 25′ 35″ lat. N., 5° 38′ 35″ long. O. de P.), est un plateau d'environ sept kilomètres donnant accès dans le *Killi* et le *Kissou*. Tout ce pays, inondé aux hautes eaux, n'est qu'une vaste rizière. Il est borné au sud par le Niger, au nord par le marigot de Goundam, qui se jette dans ce fleuve au sud-ouest de Tombouctou, et par les dunes qui s'étendent de cette ville à Goundam.

Au nord de Goundam se trouvent, dominés, au nord et à l'est, par des massifs montagneux importants, le lac de *Télé* et la vaste dépression du lac *Faguibine*, qui sont en communication à Bitagongo (16° 43′ 03″ lat. N., 5° 43′ 11″ long. O. de P.).

Le Faguibine a un développement longitudinal de 110 kilom. avec des fonds de plus de 30 mètres. Il est agité par de violentes tempêtes ; les lames atteignent jusque trois mètres de hauteur. Fort heureusement des îles nombreuses offrent de bons abris aux chalands. Ce lac se prolonge, à 16 kilomètres vers le sud, par le *Daouna*.

Le Télé est relié au Niger, au sud-ouest de Tombouctou, par le marigot de Goundam, à courant alternatif. De juin à novembre, aux plus basses eaux, les herbes obstruent ce canal entre Douékiré et Djindjin. Malgré un tirant d'eau supérieur à deux mètres, les grosses pirogues ne peuvent pas passer.

Les rives du lac Daouna ont été relevées et comportent un double tracé : aux basses eaux une partie permanente, espèce d'immense cuve, s'allongeant parallèlement à l'extrémité ouest du lac Faguibine, sur une longueur de 20 kilomètres environ ; puis une mare, beaucoup plus petite, située à 2 kilomètres vers le nord-est ; et enfin au sud, et à l'époque des eaux moyennes seulement, la *mare de Bankoré* de même forme et de même orientation que le lac, mais ne mesurant que 9 kilomètres en longueur, sur 1500 mètres en largeur. Aux hautes eaux la cuve et les deux mares ne font qu'un, et la limite des inondations

s'étend à plus de 42 kilomètres dans la direction est-sud-est, sur une largeur de 7 kilomètres.

Le marigot qui relie le Daouna au Faguibine a aussi été relevé.

Il paraît que le massif montagneux, dénommé *Tassermint* ou *Sarma* et situé au nord de l'extrémité orientale du lac Daouna, se compose de deux sommets distincts : le plus méridional s'appelle *Sarma-Bibi ;* le second, moins important et à 3 kilomètres plus au nord, a nom *Sarma-Koré.* Au sud-est des limites de l'inondation se profile une longue dune, tandis qu'à 8 kilomètres plus à l'est se trouve toute une ligne de mamelons ayant une direction nord-sud.

Au nord du Faguibine le pays n'est pas moins intéressant. A 7 kilomètres de la rive de ce lac existe une dépression qualifiée de *mare de Bonkor.* C'est un lac permanent ; il doit être reporté légèrement vers le nord ; il est long de 16 kilomètres et son extrémité occidentale est reliée au Faguibine par un marigot d'un développement de 11 kilomètres ; ce marigot part de Lalatt et descend vers le sud en faisant un léger coude à l'est.

Entre le *mont Tahakim,* situé à l'extrémité septentrionale du lac de Bonkor mais placé sur les cartes 2 kilomètres trop au nord, et le *mont Miziran,* dont la position est plus orientale, s'étalent, à la distance de 2000 mètres de chacun de ces massifs, deux autres petites mares permanentes.

Une troisième mare, un peu plus importante, se trouve à 4 kilomètres nord-nord-est du village de Bonkor.

Toute la région qui s'étend sur la rive droite du fleuve, en face de Tombouctou, n'est guère connue. Il existe, près de Haïbongo, une grande dépression analogue à celle du Faguibine.

Au sud de Tombouctou, distant du Niger de 4° 30′ en latitude, se trouve une plaine herbeuse large de cinq kilomètres. Au nord s'ouvre le désert, sans eau jusqu'à Araouan, qui est à huit jours de marche de Tombouctou.

La région de Tombouctou a un hivernage et une saison sèche.

L'hivernage n'est pas aussi fort ni aussi régulier que dans le reste du Soudan. Il pleut une vingtaine de fois environ. Les premières tornades tombent vers la mi-juin, les dernières en septembre. Les eaux commencent à monter en octobre, mois encore très mauvais ; elles atteignent leur plus haut étiage en janvier, donc en pleine saison sèche. Les inondations, qui baissent dès avril, sont tout à fait retirées en juillet.

La fraîcheur devient sensible à partir de novembre ; c'est en

décembre et janvier qu'on jouit de la bonne saison. Le vent du nord est bien établi et le soleil souvent avare de ses rayons.

Les chaleurs se font déjà sentir en mars ; en avril et mai elles sont excessives. Le vent s'est mis à l'est, brûlant, desséchant tout. On relève à l'intérieur des cases des températures supérieures à + 45° C. Tout le monde est malade, indigènes comme Européens. Cependant le climat de Tombouctou est relativement sain, grâce à la nature sablonneuse du sol, à la température sèche qui règne généralement, et surtout aux nuits fraîches dont on jouit presque toute l'année.

L'hydrographie de la région de Tombouctou fait bien comprendre sa fécondité et sa richesse. Aux basses eaux, les inondations du Niger laissent à découvert de vastes rizières naturelles, et d'admirables pâturages, où pullulent les moutons et où se rencontrent quantité de bœufs, d'ânes, de chevaux et de chameaux. Les champs qui avoisinent les villages donnent le mil, le coton, l'arachide, le *niébé* (haricot du pays), voire le blé ; le sud produit le miel, la cire, le beurre de *karité*. C'est d'ailleurs un pays de chasse et de pêche merveilleux.

Du golfe du Tonkin au golfe du Bengale (Calcutta) (1). — On sait la belle exploration faite à travers l'Asie centrale, par le prince Henri d'Orléans, en compagnie du regretté père De Deken et de M. Bonvalot. Épris de voyages il mit à exécution, en 1895, le projet de reconnaître le *Mékong supérieur* et de se rabattre sur les Indes pour revenir *viâ* Calcutta. Pendant la première partie de son expédition (26 janvier-16 juin 1895) il alla d'Hanoï (Tonkin) au Yunnan ; du 16 juin au 24 décembre 1895, il se transporta de Ta-Li-Fou (Yunnan) à Sadiya (Assam).

Le Mékong fut remonté en pays inconnu depuis le *25° 50′ lat. N. jusque *27° 45′ lat. N., c'est-à-dire de la frontière du Laos à celle du Thibet. Au delà de ce point le cours du fleuve a été relevé jusqu'à Tsiamdo par MM. Cooper, Gill et Mesny, le comte Szécheny, le Pandit hindou Krichna (A-K), et les missionnaires français ; au nord de Tsiamdo, le Mékong a été traversé par M. Rockhill, et lors de son premier voyage par le prince d'Orléans et ses compagnons. Pour que le cours du fleuve soit entiè-

(1) Exposé de son exploration, fait par le *prince Henri d'Orléans*. COMPTE RENDU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE PARIS, 1896, pp. 42-66 et 1 carte ; — Lettre de l'enseigne de vaisseau, *M. Roux* : A travers le monde, (LE TOUR DU MONDE, 1896), pp. 49-52 et 3 croquis.

rement connu, il ne reste plus qu'à en relever une partie à travers le Dégué jusqu'aux sources.

Après avoir terminé la reconnaissance du Mékong, séparé par une région étroite et montagneuse, de la Salouen dont on suivit quelque temps la rive, l'expédition se dirigea de Tse-Kou (*28° 15′ lat. N.) vers les Indes. Elle voulait traverser la grande zone inconnue qui s'étend de Chine en Assam au sud de la frontière du Thibet et se rapprocher du *Dzayul* ou *Brahmapoutre,* afin de résoudre d'une manière définitive le problème de l'hydrographie de la *Salouen* et de l'*Iraouaddy* en coupant les hautes branches de ceux-ci près de leur source.

On passa de la vallée du Mékong dans celle de la Salouen par un col de 3300 mètres, dominé par un pic de 4300 mètres que les explorateurs appelèrent *Pic Francis Garnier*. D'après M. Roux l'expédition a été assez heureuse pour achever l'œuvre interrompue de ce dernier. A partir de ce moment jusqu'à l'entrée dans la plaine de Khampti, le prince d'Orléans traversa un pays uniformément accidenté. Ce ne sont que montagnes escarpées, privées de routes et cachant leurs pentes raides sous des forêts ; à leurs pieds de gros torrents, de petits fleuves aux eaux claires et glacées. Les villages sont rares et espacés de trois jours de marche au moins ; ils ne comprennent généralement qu'une dizaine de cases disséminées dans la montagne. Les habitants sont des sauvages à peine vêtus d'un petit pagne.

Durant cette partie du voyage la caravane a parcouru de l'est à l'ouest une partie du bassin de l'Iraouaddy, franchissant de nombreux cols, dont le plus élevé atteint 3600 mètres ; plus à l'ouest elle passa par la plaine de Khampti, qui forme le fond de la vallée de la branche occidentale de l'Iraouaddy, le *Nam-Kiou*. De là on marcha vers l'Assam. De nombreuses montagnes furent escaladées, et l'on dut pérégriner l'espace de 140 kilomètres dans un véritable désert de forêts. Vers le 20 décembre on arrivait à Sadiya, sur la rive droite du Dzayul.

Les résultats de cette exploration sont importants.

La caravane du prince, avant tout autre Européen, a parcouru, à partir de Tse-Kou, la route la plus courte, la plus directe de la Chine aux Indes.

Les explorateurs peuvent démontrer, preuves à l'appui, une erreur commise par le général Walker. Dans la carte du Thibet que la Société royale de géographie de Londres a publiée sous sa direction en 1894, la Salouen est marquée comme prenant sa source à hauteur de Tcha-Mou-Toung (c'est-à-dire de Tse-Kou),

tandis que le grand cours d'eau qui prend sa source dans l'est du *Tengri Nor*, et sous le nom d'*Ourt-Chan*, traverse une partie du Thibet habité, ne serait que le haut Iraouaddy. Or, l'Ourt-Chan n'est que la Haute Salouen, que le prince a déjà reconnue à la latitude de Ta-Li-Fou, qu'il a traversée ensuite à hauteur de Tcha-Mou-Toung, et dont il a pu établir le cours entre ces deux points, alors qu'il s'avançait sur la rive droite du Mékong. Précédemment la Salouen a été coupée un degré plus au nord par le Pandit Krichna, qui signala le fait. Mais les Anglais, et notamment le service géographique de l'Inde, ne voulurent pas l'admettre.

Les hautes branches de l'Iraouaddy ont été traversées, et grâce aux renseignements obtenus et aux visées faites du haut de nombreux cols, d'où l'on dominait la haute chaîne bordière de la rive sud du Dzayul, on a pu fixer, à quelques kilomètres près, les points où ces branches prennent leurs sources, c'est-à-dire dans un puissant massif montagneux, lequel ne serait que le prolongement de la chaîne himalayenne, et non dans le Thibet central, comme le voulait M. Dutreuil de Rhins. Les trois grandes branches constitutives de l'Iraouaddy sont, en partant de l'est, le *Kiou-Kiang*, la rivière *Té-Lo*, et le *Nam-Kiou*. Les deux premières ont le plus fort débit. On ne les trouve pas sur les cartes. La branche la plus septentrionale, le Kiou-Kiang, n'a pas sa source au delà du 28° 30′ lat. N.

Ainsi que l'avaient écrit M. Needham et les PP. Krick et Bourry, les rivières du Dzayul se jettent bien dans le Brahmapoutre.

Citons encore comme résultats 3400 kilomètres d'itinéraires, dont un bon nombre en territoire inconnu, 6 longitudes, 40 latitudes, 11 déclinaisons, de nombreuses altitudes. Les collections d'histoire naturelle sont riches de 32 mammifères, 268 oiseaux, 5 poissons, une centaine de papillons, 223 espèces de plantes, 41 échantillons de roches, etc.

Sous le rapport ethnographique, les explorateurs rapportent de nombreux vocabulaires et des notes variées sur des peuplades peu connues.

F. Van Ortroy
Capitaine de cavalerie.

HYGIÈNE.

—

Des bains d'eau chaude dans le traitement des maladies infectieuses aiguës, chez les enfants. — Malgré les bons résultats obtenus par une foule de médecins dans le traitement de certaines maladies aiguës, et notamment de la fièvre typhoïde, les bains d'eau froide ne sont pas parvenus à vaincre la répugnance et les craintes instinctives qu'ils inspirent aux malades et surtout à leur entourage. Nos mœurs, en hygiène, paraissent devoir confiner pendant longtemps encore cette pratique hydrothérapique dans les hôpitaux. L'eau chaude ne mérite pas, d'ailleurs, le discrédit dont on a voulu la frapper. Nous en trouvons une preuve dans les résultats excellents que signalait récemment M. le professeur Bosc, de Montpellier, en rapportant l'histoire de deux de ses petits malades.

L'un était un enfant de huit ans qui, sous l'influence de la grippe, avait contracté une congestion pleuro-pulmonaire. Il n'urinait plus, avait une température de 41°, et ses crachats sanguinolents contenaient de nombreux germes de la pneumonie. Le cœur commençant à faiblir, on fit prendre au petit malade deux bains froids dont l'effet fut désastreux. On recourut à un bain chaud de 34° C. et d'une durée de quinze minutes. Le résultat favorable en fut immédiat. L'enfant urina abondamment et tous les symptômes de la maladie rétrocédèrent ou plutôt évoluèrent, au point que, deux jours plus tard, la situation du malade était tout à fait rassurante.

Dans le second cas. il s'agissait d'un enfant de douze ans qui, pendant une fièvre typhoïde grave, était plongé dans une grande prostration et, comme le malade précédent, n'urinait plus. Un bain à 34° C. et d'une durée de quinze minutes le fit uriner abondamment et améliora tous les autres symptômes. La convalescence s'établit dès lors régulièrement.

On peut conclure de ces deux résultats que les bains chauds produisent d'excellents effets dans le traitement des maladies infectieuses aiguës chez les enfants. Mais nous croyons que cette conclusion pourrait s'étendre à une foule d'autres applications. Pourquoi les grandes personnes ne bénéficieraient-elles pas d'un moyen qui réussit si bien chez les enfants (1) ?

(1) Presse médicale belge, 8 août 1896.

Du pouvoir hémostatique des solutions de gélatine. — Nous signalons un moyen bien simple, et que l'on peut rencontrer partout, d'arrêter les écoulements de sang, si nous nous en rapportons du moins à une communication qu'a faite le docteur Garnot à la Société de Biologie. Il s'agirait tout bonnement de mettre au contact des surfaces saignantes une solution de gélatine au titre de 5 à 10 pour cent. Cette solution sera rendue tiède (au bain-marie, 35°) ; sinon elle n'aurait pas la fluidité nécessaire à ses applications et, selon les circonstances, on peut la faire avec le liquide physiologique (7 parties de sel marin pour 1000 d'eau bouillie), ou avec des solutions antiseptiques au sublimé corrosif ou autres. Que de fois une hémorrhagie consécutive à une avulsion dentaire n'a-telle pas déjoué tous les moyens que l'on mettait en œuvre pour la combattre et dont l'emploi n'est pas toujours inoffensif, — le perchlorure de fer peut être rangé parmi eux ; — ou bien, c'est un saignement de nez dont la persistance fait naître à la fois l'inquiétude et le danger; tantôt, ce sont des piqûres de sangsues qui donnent lieu à un tel écoulement qu'il acquiert l'importance d'une véritable hémorrhagie; ou bien encore, ce sont des saignements hémorrhoïdaires qui peuvent amener l'anémie par leur importance et leur fréquence; tantôt, enfin, il s'agit d'hémorrhagies moins extérieures, mais que nous pouvons néanmoins combattre à leur origine. Eh bien, dans tous ces cas, des tampons imbibés d'une solution de gélatine et maintenus sous une légère pression tariront toutes les sources qu'il nous sera permis d'atteindre. Quant aux autres, elles nécessiteront des irrigations plus ou moins abondantes. Nous recommandions tantôt de se servir de la solution tiède : nous ne comprenons pas pourquoi on ne pourrait faire usage d'une solution chaude à 40° et 45° C. On réunirait ainsi, dans un seul procédé, deux remèdes dont l'un, la gélatine, est riche de promesses en hémostasie, mais dont l'autre, l'eau chaude, a fait ses preuves depuis longtemps. Ceux qui ont eu l'occasion d'y recourir dans le cas d'hémorrhagies concomitantes de l'accouchement ne me démentiront pas.

De l'emploi de la sauge dans les transpirations abondantes. — Il est inutile de faire ressortir les inconvénients d'une transpiration excessive. Les refroidissements qui en sont la conséquence, quand on ne porte pas de vêtements chauds, sont connus de tous. D'autre part, sans prendre ce caractère de quantité, il est des sécrétions sudorales excessivement désa-

gréables par leur qualité. On supporte difficilement dans sa société une personne atteinte de ce genre d'infirmité. Or, il paraît qu'un de nos vieux médicaments, tant vanté déjà par l'École de Salerne (1), la sauge, qui jouissait autrefois en Russie et en Allemagne d'une grande vogue pour combattre les sueurs des phtisiques, vient, après une période d'oubli, de récupérer cette réputation qui paraît bien méritée. Le Dr Krahn l'a en effet employée dans 38 cas de transpirations excessives rattachées à la tuberculose surtout et, très secondairement, à d'autres affections : leucémie, rhumatisme, fièvre typhoïde ; et dans deux cas seulement le médicament s'est trouvé en défaut. Sur les trente-six cas favorablement influencés par la sauge, dix-huit l'ont été radicalement et dix-huit plus ou moins complètement.

La sauge peut être employée sous forme de tisane et préférablement sous forme de teinture ; 3 grammes de feuilles suffiront pour faire un demi-litre de tisane dont on prendra trois tasses par jour : matin, midi et soir, au moment du coucher. Quant à la teinture de feuilles, le malade en ingérera 20 gouttes le matin et de 20 à 40 gouttes le soir. Remettons-nous donc à cultiver la sauge : l'affection qu'il s'agit de combattre en vaut la peine (2).

L'alimentation artificielle des enfants au lait de vache. — Si l'on consulte les innombrables analyses comparatives des laits de femme, de vache, de jument, d'ânesse, de chèvre,.. on constate que l'accord est loin d'exister entre les auteurs ; et le médecin qui veut se baser sur ces analyses pour composer un lait artificiel de femme par l'addition d'une certaine quantité d'eau au lait des animaux, se trouve extrêmement embarrassé. Cependant l'on admet en général qu'en ajoutant à une quantité donnée de lait de vache la moitié de son volume et même de son poids d'eau, on a un liquide qui, avec ses 2/3 de lait et son 1/3 d'eau, représente assez approximativement le lait de femme. Toutefois c'est à la condition d'ajouter à ce lait, ou plutôt à l'eau de coupage, 8 p. c. de lactose (sucre de lait) et 2 p. c. de beurre. Mais le beurre n'est pas facile à dissoudre dans le lait. On peut le remplacer par une égale quantité de crème ou, ce qui est plus pratique, par une égale quantité de sucre de lait, substance ternaire comme le beurre : donc 10 p. c. de lactose en tout. On peut même, avec moins d'avantages, à vrai dire, remplacer le

(1) *Non moritur homo cui salvia crescit in horto.*
(2) Semaine médicale et Journal d'accouchements, 18 octobre 1896.

sucre de lait par du sucre blanc ordinaire ou saccharose. Quand l'enfant est parvenu à l'âge de prendre du lait de vache pur, c'est-à-dire à 6 mois, on se contente de lactoser ce lait en y ajoutant 2 p. c. de lactose.

Les quantités de lait prises au sein par l'enfant ne sont pas déterminées d'une manière absolue. Sur ce point encore, les données varient beaucoup. En règle générale, nous les trouvons inférieures à celles que l'enfant, nourri artificiellement, prend à son biberon.

D'après M. le Professeur Marfan de Paris, bien en situation, par sa position et le scrupule de ses recherches, de nous renseigner, l'enfant prendrait au sein :

32	grammes	le 1er jour,	en 4 fois.
120	„	le 2me jour,	en 6 „
350	„	le 3me jour,	en 7 „
420	„	le 4me jour,	en 7 „

et une moyenne quotidienne de 560 grammes les autres jours, du 1er mois en 7 fois ;

630 à 700	grammes	le 2me mois,	en. . . 7 fois.
700 à 840	„	le 3me mois,	en. . . 7 „
840 à 900	„	le 4me et 5me m.,	en 7 „
900 à 1020	„	du 6me au 9me m.,	en 6 „

Des sept repas quotidiens, six sont donnés le jour, un seul la nuit. A partir de 6 mois, on tâche de supprimer le repas de la nuit.

Un partisan absolu des données de M. Marfan, voulant alimenter au lait de vache un enfant, à partir du 5me jour, et sachant qu'à ce moment, et pour tout le reste du premier mois, il prend quotidiennement 560 grammes de lait maternel, composera son lait artificiel de manière que les 2/3 de cette quantité ou 375 grammes environ soient du lait de vache, et 185 grammes (1) de l'eau *bouillie* à laquelle on ajoutera le dixième ou 18,5 grammes de lactose (2).

De la formaline comme agent de désinfection. — On donne le nom de formaline ou de formol à des solutions

(1) Pendant les quatre premiers jours, M. Marfan fait ajouter au lait de vache une égale quantité d'eau.

(2) Revue médicale de Louvain, 30 avril 1896.

aqueuses, concentrées d'aldéhyde formique, au titre de 40 p. c. A un degré de concentration plus élevé, il se forme une poudre blanche qui a reçu le nom de trioxyméthylène, substance qui, abandonnée à l'air, restitue l'aldéhyde formique sous forme de vapeurs sèches.

Le formol possède des propriétés désinfectantes énergiques, puisque un quart de goutte, placé sous une cloche d'une capacité de deux décimètres cubes et demi, y tue au bout de 3 à 6 jours les spores sèches du bacille du charbon. Si l'atmosphère de la cloche est fortement chargée de vapeurs d'aldéhyde formique, le même résultat se produit au bout de 3 à 8 heures.

Les bactéries du choléra, de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, de la suppuration, desséchées sur un papier, sont annihilées en moins d'une heure: il faut moins d'un quart d'heure, quand elles sont fixées sur des fils.

Ce qui caractérise cet agent de désinfection, c'est qu'il peut agir dans une atmosphère sèche, c'est-à-dire dans le cas où les autres désinfectants donnent des résultats fort incertains. L'anhydride sulfureux et même le gaz Pictet (mélange d'acide carbonique et d'anhydride sulfureux liquéfiés) lui sont de beaucoup inférieurs.

Il est surtout recommandable lorsqu'il s'agit de désinfecter des objets superficiellement contaminés et que la vapeur d'eau à 100° détériorerait. Nous avons particulièrement en vue des vêtements, des soieries, des velours, peluches..., des objets en cuir, crin, feutre, bois collé..., des souliers, des chapeaux, des papiers et des livres.....

D'un autre côté, des pulvérisations de formaline désinfectent parfaitement aussi des objets que l'on peut mouiller légèrement sans les détériorer; et, sous ce rapport, elles ne craindraient pas la comparaison avec les pulvérisations au sublimé. Mais il ne serait pas prudent de compter sur une vraie désinfection des objets souillés dans leur épaisseur. Ni les solutions ou pulvérisations de formaline, ni une atmosphère gazeuse de ce produit n'assureraient la désinfection des matelas, coussins, oreillers et chiffons.

Les objets susceptibles d'être désinfectés sont placés dans une armoire, dans une caisse et étalés sur des cadres grillagés en fer ou des treillis en bois. Les livres sont placés debout sur leurs bords longitudinaux et largement écartés. Puis, entre les supports et le fond de l'armoire on tend une bande de toile de 15 à 20 centimètres de largeur sur une longueur égale à celle de

l'armoire ou de la caisse. Cette toile est fortement imbibée de formaline, et maintenue horizontalement déployée grâce à deux tiges que l'on fixe dans la paroi de l'armoire. L'imbibition de la toile doit être faite au dernier moment, quand tous les objets à désinfecter sont en place, afin que les vapeurs de formol, aussi denses que possible, se trouvent dans l'armoire hermétiquement fermée. Au bout de vingt-quatre heures, la désinfection est complète.

Mais, s'il s'agit de purifier l'atmosphère d'un appartement, le formol perd beaucoup de ses avantages. Il faut y étendre de nombreuses toiles imbibées de la solution antiseptique, ce qui n'est pas commode à cause de l'odeur irritante qui s'en dégage; et, d'un autre côté, l'aldéhyde formique reste adhérent aux parois et ce n'est qu'à la longue qu'une aération soutenue permet d'en faire disparaître les derniers vestiges.

On trouve dans le commerce des " formalithes „ sortes de pastilles faites d'une terre poreuse imbibée de formaline pour la moitié de son poids. On peut se procurer de même une poudre désinfectante renfermant 20 p. c. de formaline. En les plaçant au milieu de vêtements ou d'objets divers que l'on entoure d'un tissu imperméable, et en enfermant le tout dans une caisse ou une armoire soigneusement close, on obtient, au bout d'un ou deux jours, une désinfection complète de tous ces objets. Puisse l'expérience produire partout semblables résultats (1).

Dr Achille Dumont.

AGRICULTURE.

La presse agricole a déjà signalé à plusieurs reprises l'œuvre du comte de Roquigny, président de l'*Union des syndicats des agriculteurs de France*, intitulée *les Syndicats agricoles et le socialisme agraire* (2).

(1) Revue médicale de Louvain, Septembre 1896.

(2) Bulletin de l'agriculture de Belgique (partie non officielle), 1896, *Bibliographie*, par M. H. Rolin-Jacquemin.

L'auteur, propriétaire terrien, représentant de l'aristocratie catholique et conservatrice, commence par constater que le socialisme *a plus d'intérêt à poursuivre la destruction de la petite propriété parce que le petit propriétaire seul lui échappe.* Aussi " l'idéal d'un gouvernement démocratique doit-il être de favoriser par tous les moyens la transformation des travailleurs salariés en propriétaires, de diminuer leurs charges AFIN D'ASSURER LA CONSERVATION DE LA PROPRIÉTÉ. Au contraire, la grande propriété, les vastes domaines favorisent la création d'un prolétariat nombreux et aggloméré qui offre un milieu très propice à la propagation des idées socialistes. „

La diffusion de la science agricole, l'émulation entre les fermiers pour l'emploi des procédés scientifiques dans la culture et l'élevage, la production en commun, les achats et les ventes en gros constituent autant d'objectifs auxquels doivent tendre aujourd'hui les associations rurales. C'est ce que le gouvernement catholique a parfaitement compris en Belgique.

Faire l'histoire, dans ce domaine, du courant intense qui porte les agriculteurs à se solidariser pour multiplier leurs profits, en suivre le développement chez nous et dans les pays qui nous entourent, serait reprendre l'exposé des grands faits économiques des dernières années et faire le tableau de l'évolution des idées qui s'est heureusement accomplie de nos jours. Une intelligence plus exacte de la nature et des besoins sociaux due à la diffusion scientifique avait prédisposé les esprits à la transformation actuelle; la crise intense et générale qui sera, au point de vue agricole, la caractéristique de la fin du XIXe siècle a précipité la réalisation des théories nouvelles.

La Belgique, terre classique de l'association aux siècles passés, a quelque peu tardé de prendre la place qu'elle doit occuper dans le mouvement de restauration sociale basé sur le développement de l'esprit de solidarité; il faut cependant lui rendre cette justice que les pas qu'elle a faits dans cette voie depuis qu'elle y est entrée, permettent de bien augurer de l'avenir et d'espérer non seulement que bientôt elle aura regagné le terrain perdu, mais qu'elle pourra montrer avec orgueil aux autres nations une vigoureuse efflorescence d'œuvres puissantes et variées. Toutefois, pour en favoriser l'épanouissement, il importe essentiellement que toutes les forces sociales concourent par une action harmonique à stimuler les bonnes volontés là où elles s'accusent, à encourager les efforts qui se dessinent, à prévenir les défaillances du zèle et à entretenir la persévérance. Dans cet

ordre d'idées, l'État a la plus délicate des missions à remplir : une intervention malencontreuse de sa part et surtout une tendance trop marquée à la centralisation administrative, suffiraient pour anéantir le mouvement naissant.

En Belgique, les associations agricoles procèdent de deux origines parfaitement distinctes.

Les unes, les *comices agricoles*, doivent leur existence à des prescriptions réglementaires qui leur tracent un cadre et leur imposent une organisation invariable; ce sont des sociétés officielles d'émulation agricole agissant sous le contrôle du ministre compétent et veillant, dans leur circonscription, aux intérêts professionnels de leurs adhérents. Des commissions provinciales d'agriculture, et un conseil supérieur de l'agriculture composé des délégués de ces commissions et de membres choisis par le gouvernement complètent les institutions comitiales. Les commissions provinciales et le conseil supérieur ont pour mission de centraliser et de coordonner les études et les desiderata des associations locales. L'arrêté royal du 18 octobre 1889 est la charte fondamentale de cette organisation hiérarchique.

Les autres, sous les dénominations de *Syndicats agricoles*, *Boerebonden*, etc., sont filles de l'initiative privée; elles poursuivent aussi le progrès agricole : mais ne jouissant pas, au même titre que les comices, des faveurs gouvernementales, elles ont dû rechercher dans l'arsenal des lois des combinaisons ingénieuses qui leur permissent d'avoir une existence plus ou moins régulière, en attendant que le vote de la loi sur les associations professionnelles leur donne des bases plus stables et plus durables. Les principes généraux du droit, les dispositions concernant certaines sociétés commerciales, parfois celles de la loi sur les sociétés mutualistes ont été appliquées aux associations agricoles libres : mais jusqu'à ce jour, le syndicat agricole comme tel, séparé des institutions économiques créées dans son sein, n'a pas encore pu obtenir une existence légale, ni posséder un patrimoine propre.

Malgré cette situation inférieure, les résultats obtenus en peu d'années par les associations libres sont merveilleux et dépassent de loin tout ce qu'ont pu produire les comices depuis près de cinquante ans qu'ils existent.

Sous le régime de la liberté d'association, les jeunes syndicats agricoles ont donné naissance à des institutions sans nombre. Les *Boerenbonden* ou *Ligues de paysans*, qui prospèrent sur le

sol fécond des Flandres, dans le Brabant, le Limbourg et la province d'Anvers, ont donné l'essor aux assurances contre la mortalité du bétail, résolu le problème du crédit agricole, organisé des laiteries coopératives et des sociétés de production en commun, créé des sections d'achat et de vente, établi des cours professionnels pour adultes, vulgarisé l'usage des instruments perfectionnés de culture et répandu l'emploi des engrais chimiques et des graines sélectionnées. Les corporations des cultivateurs chrétiens sont devenues populaires en peu de temps dans la partie wallonne du pays. Elles se sont multipliées dans le Hainaut et la province de Liége, répandant les bienfaits de la mutualité et mettant en lumière les avantages de l'association. Une section constituée à Forêt, province de Liége, pour la vente en gros des fruits à l'étranger, a procuré à ses adhérents, en 1895, un bénéfice net de 12 000 francs, supérieur à celui qu'ils auraient pu réaliser par la vente de ces produits dans le pays.

De florissantes associations se sont créées dans le Luxembourg. La *Corporation des cultivateurs et ouvriers agricoles du canton de Houffalize*, composée presque exclusivement de membres appartenant à la classe la plus humble des travailleurs de la terre, a atteint en peu de temps un degré de prospérité inespéré. Son chiffre d'affaires qui n'était que de 4000 francs pour 1894 a plus que quintuplé pendant l'exercice suivant, et a atteint 21 000 francs ; le nombre de ses associés s'est élevé, pendant cette période, de 120 à 400. Le bénéfice qu'elle a réalisé, en 1895, dépasse 6000 francs. L'intervention de la société a permis aux petits cultivateurs et aux ouvriers agricoles de se procurer de minimes quantités d'engrais de première qualité aux mêmes conditions que s'ils avaient pris des wagons complets et de bénéficier de la réduction que l'on obtient en faisant de grosses commandes. Au point de vue de la culture elle-même, la société a propagé l'emploi des engrais chimiques à fortes doses ; grâce à elle la production a, par ce fait, sensiblement augmenté.

Là ne s'est pas borné le rôle des associations libres dans le Luxembourg.

A diverses reprises la presse a attiré l'attention sur l'école professionnelle pour hommes établie à Florenville et due à l'initiative du dévoué docteur Jacques, secondé par le service technique de l'Agriculture. Outre les trente-cinq élèves adultes qui s'étaient fait inscrire, des centaines d'auditeurs, cultivateurs et artisans du village et des environs, sont venus assister assidûment à toutes les conférences qui se donnaient quatre fois par

semaine de 7 à 9 heures du soir. Ces conférences ont embrassé tout le programme des cours élémentaires d'agriculture : notions de chimie, expériences de physique, physiologie végétale, application du système métrique au cubage et à l'arpentage, étude complète des engrais et des procédés culturaux ; elles ont compris en outre, des notions sur les questions juridiques intéressant les cultivateurs : la propriété, les limites, les servitudes, l'enclave, le passage, les fouilles, les abeilles, le glanage ; un cours abrégé de zootechnie et de police sanitaire ; des causeries sur l'hygiène alimentaire ; des entretiens sur les devoirs des agriculteurs et les obligations réciproques des patrons et des ouvriers dans la société actuelle.

L'influence bienfaisante des sociétés agricoles libres s'est aussi fait sentir dans un domaine d'une importance capitale ; elles ont permis de mettre un terme à de nombreuses fraudes dont les cultivateurs étaient victimes. Dans le courant de la dernière session parlementaire, des députés de droite ont interpellé le Gouvernement sur les abus auxquels donnait lieu le commerce des engrais. Des fraudes multiples étaient signalées de toutes parts ; elles avaient pour théâtre les deux Flandres. Le parquet s'émut ; une enquête fut ouverte. Elle fit soupçonner l'existence d'un vaste système de tromperie commerciale, organisé surtout par des étrangers. Les tribunaux ont eu à apprécier leurs procédés ; mais jusqu'ici les poursuites n'ont pas eu d'issue définitive.

C'est à l'Association agricole dont le siège est au *Landbouwershuis* à Gand que les agriculteurs des Flandres ont trouvé une protection efficace. Les premières réclamations s'y sont fait jour et ont provoqué de la part des administrateurs de la société une enquête privée qui a amené l'intervention du parquet.

Cette association dispose en outre d'un local où peuvent se réunir les organismes fédératifs de la province ; les jours de marché, des conseils compétents, avocats et agronomes, donnent gratuitement des avis aux cultivateurs qui s'adressent à eux. Une bibliothèque agricole est en voie de formation.

En étudiant l'action des associations libres au point de vue agricole, il importe de ne pas perdre de vue que la législation belge n'offre à ces groupements que des instruments imparfaits, créés en vue d'autres situations et ne s'adaptant pas par conséquent aux nombreuses exigences de leur action multiforme. Les syndicats français, qui jouissent de la personnification civile depuis 1884, ont été plus loin dans la voie du progrès. Le livre

de M. le Comte de Rocquigny surabonde en précieux renseignements sur les associations agricoles françaises. Un exemple des plus frappants à citer c'est l'organisation modèle créée dans le département de la Charente-Inférieure ; elle a été amenée à un tel degré de prospérité, qu'après avoir établi dans son sein tous les services possibles au profit des classes rurales, elle n'a pas hésité à mettre à l'étude la fondation d'un orphelinat et d'un hospice agricoles. Seules, la mort du fondateur de ce syndicat, M. A. Rostand, et des difficultés d'ordre intérieur ont fait ajourner, mais non abandonner, la réalisation de ce projet.

Que peuvent opposer les comices à cette activité bienfaisante ?

Si l'on pouvait, pour répondre à cette question, s'en tenir à la commune affirmation, à la *vox populi* des personnes qu'intéresse le progrès agricole, un mot suffirait, douloureusement éloquent : — Rien ! Mais l'assertion aurait le tort d'être trop absolue. Quelques comices ont réellement fait preuve d'activité : les comices de Courtrai et d'Herzele notamment ont été les promoteurs d'un véritable faisceau d'institutions utiles et remarquables qui ont attiré l'attention des *Revues* agricoles étrangères.

Mais à côté de ces rares exceptions, combien de comices ne voit-on pas sommeiller dans une profonde apathie et borner leur action à organiser de temps à autre quelque concours plus ou moins suivi, quelque exposition plus ou moins intéressante. Les doléances multipliées qui se reproduisent périodiquement dans l'enceinte parlementaire, lors de la discussion du budget de l'Agriculture, sont présentes à la mémoire de tous; et M. le Ministre de l'Agriculture lui-même a reconnu la justesse de ces observations en mettant à l'étude un plan de réorganisation des comices agricoles.

D'après des échos recueillis par diverses publications, M. le Ministre de l'Agriculture espère trouver dans l'application aux comices de deux principes nouveaux un moyen de les galvaniser et de leur infuser la force vitale qui, d'un avis unanime, leur manque aujourd'hui. La démocratisation de ces institutions consoliderait leur assise et le rôle social qui leur serait confié augmenterait leur importance.

Il ne semble pas que ces remèdes constituent le véritable spécifique de la maladie d'indolence dont souffrent les comices. Des bases larges, une influence sociale réelle, sont les meilleurs

stimulants d'une association libre : les mœurs politiques que nous subissons les rendent difficilement applicables, dans notre pays, aux institutions officielles.

On peut, chez nous, observer un phénomène tout spécial. La politique qui se glisse partout n'a pas tardé à forcer la porte des comices agricoles ; fatalement bon nombre d'entre eux sont tombés aux mains d'une petite coterie de grands propriétaires fonciers ou d'importants fermiers. Aussitôt la défiance est née ; la masse des agriculteurs a déserté le comice, s'est désintéressée de ses travaux. Croit-on qu'une disposition réglementaire pourra jamais ramener la confiance disparue ?

L'idée, inspirée sans doute par des réminiscences classiques, de faire des comices agricoles des États-Généraux au petit pied, avec trois ordres délibérant séparément : l'ordre des propriétaires, l'ordre des fermiers et l'ordre des travailleurs de la terre, ne paraît guère réalisable en fait ; et, dans les circonstances actuelles, elle ne laisse pas de présenter des dangers dont se sont émus bon nombre d'esprits judicieux.

L'abaissement à deux francs de la cotisation des membres effectifs des comices joint à la division en classes ou catégories, doit avoir pour effet, dit-on, de multiplier le nombre des adhérents. Ne sera-ce pas plutôt ouvrir une porte au socialisme, lui permettre de s'emparer un jour des comices comme il a dans certaines circonscriptions accaparé les conseils de l'Industrie et du Travail et les conseils de Prud'hommes ?

Quel rôle social imagine-t-on que puissent remplir les comices officiels ? On voudrait les faire intervenir comme juridiction arbitrale dans les différends relatifs aux choses agricoles, au même titre que les conseils de prud'hommes jugent les contestations entre patrons et ouvriers. Est-il besoin pour atteindre ce but de recourir aux comices ; ne pourrait-on pas appliquer aux ouvriers agricoles, *mutatis mutandis*, les dispositions qui organisent la juridiction spéciale des ouvriers industriels.

L'énervante neutralité à laquelle, dans l'état actuel de nos institutions, les créations gouvernementales sont fatalement condamnées, maintiendra toujours les comices dans une impuissance absolue. C'est une utopie que de croire qu'il en puisse être autrement.

Le paysan, le petit paysan surtout, est d'une défiance exagérée ; son intelligence simpliste ne va pas jusqu'à concevoir abstractivement les principes ; pour lui, ceux-ci se confondent avec les personnes qui les professent. Au même titre, il ne

parvient point à dégager l'entité de l'association des personnalités qui la dirigent, non plus qu'à séparer les intérêts de celle-là d'avec les aspirations de ceux-ci. Il n'admet que très difficilement qu'on puisse marcher la main dans la main sur le chemin commun des intérêts matériels, alors qu'en d'autres domaines on se fait une guerre acharnée. Ce sentiment naturel de défiance se traduit en fait par la réserve et l'abstention. C'est que le lien professionnel n'a point encore acquis, en notre pays, un degré suffisant de solidité.

Le syndicat agricole, qu'il ne faut pas confondre avec certaines sociétés commerciales décorées de ce nom, a en partage la force morale qui fait défaut au comice : c'est là qu'il puise sa vitalité et sa force d'expansion.

Avant tout, les syndicats agricoles poursuivent un but moral et social ; c'est, peut-on dire, pour eux, une condition *sine qua non* de prospérité. La puissance de cet idéal supérieur maintient en une gerbe compacte, les divers éléments de l'association que des conflits d'ordre matériel inévitables disjoindraient à tout jamais.

L'exemple que nous offrent à cette heure les syndicats français est concluant.

M. Tancrède de Hauteville, étudiant dans un article publié par l'Association Catholique la crise à laquelle semblent toucher, après dix années d'existence, les syndicats français, établit que le malaise actuel a sa source dans l'importance même de quelques-uns des résultats par lesquels se manifeste l'action des associations agricoles. “ En se développant par certains côtés dans des proportions inattendues, écrit-il, l'œuvre première court risque de chanceler sur sa base. *L'institution* est menacée par les *institutions* qui sont dérivées d'elles, et qui, en attendant qu'elles l'absorbent, commencent à la faire oublier et à provoquer certains doutes sur son utilité. „

Le syndicat de la Charente-Inférieure que nous citions tantôt n'a pas échapppé à ce danger, et récemment le Président faisait appel au zèle de ses collaborateurs pour détromper ceux qui croyaient que le syndicat pouvait se passer de leur concours et que la Coopérative suffirait à tous les besoins. La Société coopérative, dégagée du syndicat, n'ayant pas devant elle l'appui d'une clientèle assurée, et, obligée de lutter avec ses concurrents, se trouverait dans les conditions ordinaires du commerce et n'aurait plus qu'à défendre ses intérêts.

C'est assez dire " qu'il faut que le syndicat soit dès le début constitué sur des bases assez larges et assez solides pour bien apparaître à tous comme le fondement nécessaire et la garantie la plus sûre de ces institutions elles-mêmes. „

Pour enrayer le mouvement de désertion qui commençait, on a senti le besoin de ramener l'esprit des adhérents de la première heure vers cette conception trop communément laissée dans l'ombre de la mission des syndicats et de leur rappeler la nécessité qui s'impose pour tous les cultivateurs de faire partie d'une grande société qui ait la force de défendre leurs intérêts.

Mais, dit M. de Hauteville, cela ne sera vraiment compris que le jour où on aura su intéresser directement chaque cultivateur et lui assurer un rôle effectif dans le fonctionnement du syndicat.

Les groupements locaux doivent constituer la *cellule organique* de toutes les institutions économiques à créer dans les campagnes ; entreprendre de les former en Belgique par voie administrative, c'est aller au devant d'un échec certain ; bien plus, c'est tuer dans son germe l'esprit d'association libre et rendre vains pour longtemps les efforts des hommes courageux qui entreprendront de réédifier au milieu des ruines amoncelées par une conception erronée de l'association rurale.

La prospérité de ces associations dépend en outre pour une grande partie, de l'impulsion qui leur est donnée par ceux qui les dirigent. Elles exigent des soins incessants, une préoccupation de tous les instants, et le dévoûment dont leurs administrateurs doivent faire preuve n'est pas de ceux que font naître l'intérêt personnel ou l'ambition , il prend sa racine dans des sentiments plus élevés que l'atmosphère officielle étouffe. La neutralité obligée des comices en écartera fatalement tous ceux qui ont conscience de leurs devoirs sociaux dans la lutte aiguë engagée entre les soutiens de l'ordre et les novateurs qui rêvent un bouleversement général.

L'extension du champ d'action des comices agricoles n'est point réclamée par les circonstances. Les résultats obtenus par certains d'entre eux démontrent à l'évidence l'excellence de l'organisation dont les a dotées le Ministère de l'Agriculture. Ce qui a été fait par les uns pourrait être également réalisé par les autres si l'obstacle d'ordre supérieur, qui vient d'être signalé, n'entravait fatalement leur développement.

M. le Ministre de l'Agriculture voudrait leur donner comme mission de propager les améliorations culturales ; de poursuivre

le perfectionnement des industries agricoles ainsi que l'amélioration des cultures et des animaux par l'institution de concours et la création de syndicats locaux pour l'achat et la conservation d'animaux d'élite ; de contribuer au développement de l'enseignement agricole ; de faciliter et d'encourager la création de laiteries coopératives, de caisses rurales de crédit, d'associations ayant pour but l'achat en commun de produits et denrées utiles à l'agriculture, ou la vente en commun des produits de la ferme, l'assurance du bétail, etc. Le comice faciliterait également la tâche de l'administration en lui fournissant les renseignements utiles à l'agriculture et en assurant l'exécution des règlements ayant un caractère agricole.

Aucun de ces buts n'échappe aux associations professionnelles libres ; le projet de loi déposé leur donne la faculté d'acquérir des immeubles pour leurs réunions, leurs bureaux, leurs écoles professionnelles, leurs bibliothèques, leurs collections, leurs laboratoires, leurs champs d'expériences, leurs bureaux de placement, leurs bourses de travail, leurs ateliers d'apprentissage et de chômage, leurs hôpitaux et leurs hospices.

L'institution des comices répondait à une nécessité quand les associations agricoles libres étaient inconnues en Belgique. Il n'en est plus de même aujourd'hui. Et quelque paradoxale que l'affirmation puisse paraître, nombre de bons esprits considèrent comme un sérieux danger social l'institution d'organismes officiels neutres dans la situation présente. Au lieu de chercher à ranimer des organismes fatalement impuissants, combien ne serait-il pas plus facile de profiter des associations existantes ?

Le vote imminent de la loi sur les associations agricoles assurera aux syndicats agricoles, *Boerenbonden*, etc., une existence légale.

Ne semble-t-il pas, à considérer les progrès que ces groupements ont déjà réalisés et réaliseront encore dans l'avenir, que l'attitude du Gouvernement à leur égard doit subir un changement ?

Ne méritent-ils pas, aussi bien que les comices, les encouragements du Gouvernement ? Il est impossible que l'on continue à leur marchander les subsides largement alloués aux comices officiels.

On a dit que M. le Ministre de l'Agriculture ne regardait pas comme irréalisable l'établissement d'un juste équilibre entre les syndicats et les comices. C'est une idée féconde qui produira

les plus satisfaisants résultats. Les comices pourraient constituer un rouage intermédiaire entre le gouvernement et les sociétés libres des différents cantons au lieu de chercher à paralyser leur initiative et d'ériger autel contre autel. Ils pourraient constituer, comme en Amérique, d'excellents bureaux de renseignements et de statistique. Tous les comices qui portent au flanc l'un des vices essentiels, qui ont été signalés, disparaîtront sans bruit ; ceux qui sont constitués sur des bases solides prospéreront davantage, sollicités par l'émulation des institutions libres. D'autre part, les syndicats, ayant enfin une existence légale, soutenus et encouragés par les pouvoirs publics, pourront étendre leur influence bienfaisante et réaliser le plan caressé : le salut de l'agriculture par la science et l'association.

Un bon exemple à l'appui de la thèse que nous soutenons est fourni *en ce moment* par les syndicats normands pour la vente des beurres en Angleterre. Le beurre normand était disqualifié comme le beurre belge sur la place de Londres, par suite de fraudes ; aujourd'hui, le beurre de Normandie reconquiert rapidement sa réputation sur le marché anglais, grâce aux mesures sévères et intelligentes prises par les organisateurs des syndicats, non seulement pour prévenir la fraude, mais pour assurer au beurre revêtu de sa marque une composition et un goût uniformes.

En même temps, ces associations libres pourront se consacrer à la mission sociale qui leur est naturellement dévolue par la force des choses.

L'entrée en scène du socialisme agraire, dit M. Le Trésor de la Rocque, grandit singulièrement le rôle de l'association professionnelle agricole.

" Le socialisme grandi, discipliné, procédant méthodiquement à son extension dans le pays, présentant comme évangile aux paysans son programme agricole, constitue un péril dont la gravité n'est pas assez comprise ; les syndicats agricoles ont à y faire face et les hommes qui les dirigent doivent les adapter à cette mission de défense sociale. "

V. D. B.

P. S. Le neuvième rapport du Ministre de l'Agriculture sur les fermes expérimentales du Canada vient de paraître. Nous croyons avoir analysé

d'une façon assez complète les rapports précédents pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister sur l'organisation de ces cultures expérimentales et sur les rapports des différents spécialistes qui apportent annuellement leur tribut d'observations à ces bulletins.

Le rapport de l'*Agriculteur* contient des observations très intéressantes sur l'alimentation des jeunes porcs, d'où il résulte : 1° que le lait écrémé peut avec avantage et économie former la base de la nourriture de ces animaux pendant leur croissance ; 2° que, lorsque le porc pèse plus de cent livres, il est économique de lui laisser consommer au plus 5 livres de lait écrémé par jour ; 3° que, dans tous les cas, les porcs qui ont reçu du lait écrémé sont plus vigoureux et en meilleure condition que ceux qu'on a nourri exclusivement de grains de diverses espèces.

Tous les producteurs de fruits éclairés emploient aujourd'hui avec succès au Canada les *pulvérisateurs* contre les insectes nuisibles et les maladies fongeuses; ce résultat est dû en grande partie aux efforts du gouvernement fédéré. On ne craint pas d'y employer largement la bouillie bordelaise et le vert de Paris, en dépit des cris d'alarme des ignorants opposés systématiquement à toutes les applications de la science à l'agriculture. Le ver de la pomme et de la poire, l'arpenteuse du pommier, les pucerons sont détruits par ces procédés. L'émulsion qui réussit le mieux pour la destruction des pucerons d'été est un mélange de savon (1 livre) et de déchets de tabac fort (4 livres) dans dix galons d'eau.

ASTRONOMIE (1).

Ferdinand-Félix TISSERAND.

Le 20 octobre 1896 est mort à Paris, frappé en pleine force et pleine activité, M. F. Tisserand, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes, directeur de l'Observatoire de Paris et professeur à la Faculté des sciences.

Rien ne faisait prévoir que cette vie déjà si féconde, mais si riche encore de promesses, allait se clore brusquement et longtemps avant son terme naturel. M. Tisserand n'avait que 51 ans.

Il avait passé, avec sa famille, la saison d'été à Houlgate, et

(1) Nous supprimons le *Bulletin d'Astronomie* qui devait occuper les dernières pages de cette livraison, pour les consacrer à l'éminent astronome que la France vient de perdre.

était revenu à Paris, il y a quelques semaines, en parfaite santé, heureux de reprendre ses études. Le 19 octobre, dans la matinée, il suivait le convoi de son collègue de l'Institut, M. Trécul. Le 20, une congestion cérébrale l'enlevait subitement à la science et à l'affection de ses amis. C'est avec le même imprévu et la même soudaineté que sont morts Delaunay et l'amiral Mouchez, tous deux directeurs de l'Observatoire de Paris, le premier victime d'un accident, le second frappé au milieu des siens le jour même où il était allé chercher auprès d'eux un peu de repos. " Il y a dans cette brusque exécution des décrets mystérieux d'une apparente fatalité, dit M. Faye, de quoi confondre nos esprits, si nous ne savions qu'il faut être prêt à toute heure. N'oublions pas... que nous sommes, grands et petits, dans une main suprême qui nous départit la vie et l'intelligence en vue du bien et du progrès, et qui soudainement peut clore à son gré la page où nous inscrivons les actes de notre vie (1). "

Ferdinand-Félix Tisserand naquit à Nuits-Saint-Georges (Côte-d'Or), le 13 janvier 1845. Il fit ses études au lycée de Dijon, entra à l'École normale supérieure, section des sciences, en 1863, fut reçu agrégé en 1865, et obtint, en 1868, le titre de docteur ès sciences.

La thèse qu'il soutint le 15 juin 1868 a pour titre *Exposition, d'après les principes de Jacobi, de la méthode suivie par M. Delaunay dans sa Théorie du mouvement de la Lune autour de la Terre ; extension de la méthode* (2). Ce fut son premier pas dans la carrière astronomique qu'il allait parcourir avec tant d'éclat : il entra aussitôt à l'Observatoire de Paris, comme astronome-adjoint.

A ses fonctions à l'Observatoire, M. Tisserand joignit celles de répétiteur à l'École des Hautes-Études, pour le Cours de calcul différentiel et intégral professé par J. A. Serret. C'est ainsi qu'il fut amené à réunir les exercices d'analyse qu'il publia plus tard sous le titre de *Recueil complémentaire d'exercices sur le calcul infinitésimal* (3). Dans la pensée de l'auteur, ce livre s'adressait

(1) Discours prononcé aux funérailles de Delaunay.

(2) Paris, Gauthier-Villars ; in-4°, 52 pages. C'est un extrait du JOURNAL DES MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES (Liouville), seconde série, t. XIII, 1868, p. 255.

(3) Paris, Gauthier-Villars, 1877 ; un volume in-8° de 388 pages.

spécialement aux candidats à la Licence et à l'Agrégation, et formait une suite naturelle à l'excellent *Recueil d'exercices sur le calcul infinitésimal* de M. F. Frenet ; de là le titre de *Recueil complémentaire* qu'il lui a donné. Disons de suite que, cette année même, M. Tisserand avait réédité ce *Recueil* avec la collaboration de M. Painlevé qui l'a augmenté de nouveaux exercices sur les variables imaginaires (1).

A cette époque, la France ne possédait que deux observatoires, celui de Paris et celui de Marseille. Sur les instances de Delaunay, l'ancien Observatoire de Toulouse, fut rendu à la science et complètement réorganisé en 1872. On en remit la direction à M. Tisserand, en même temps qu'on lui confiait une chaire à la Faculté des sciences de cette ville.

Le répétiteur de l'École des Hautes-Études et l'astronome de l'Observatoire de Paris avait commencé déjà cette longue série de communications à l'Académie des sciences sur les questions les plus délicates de l'analyse et de la mécanique. Ses premiers travaux publiés, de 1868 à 1872, dans les Comptes Rendus de l'Académie des sciences ont eu pour objet l'*interpolation*, le *calcul des différences*, les *mouvements relatifs à la surface de la terre*, et le *mouvement des planètes autour du soleil d'après la loi électro-dynamique de Wéber*.

Le 2 février 1874, le directeur de l'Observatoire de Toulouse était nommé membre correspondant de l'Académie des sciences pour la section d'astronomie.

Le 16 février de la même année, il s'offrait à l'Académie pour l'observation du passage de Vénus.

On se rappelle que la génération présente a assisté deux fois en huit ans à un événement astronomique qui ne s'était plus produit depuis 1769 et qui ne se renouvellera plus avant l'année 2004 : le 9 décembre 1874 et le 6 décembre 1882, Vénus traversa lentement le disque du soleil sous l'apparence d'une petite tache noire. Pour voir ce phénomène il suffisait évidemment d'occuper l'hémisphère terrestre éclairé au moment où il se produisait ; mais pour l'observer utilement et en tirer les données nécessaires au calcul de la distance moyenne du soleil à la terre, il fallait déterminer aussi exactement que possible les petites différences

(1) Paris, Gauthier-Villars, 1896 ; un volume in-8° de 524 pages.

que le phénomène présente suivant les positions géographiques des observateurs. De là la nécessité d'espacer convenablement sur le globe les postes d'observation. La recherche des stations les plus favorables à l'observation du passage de Vénus, le 9 décembre 1874, exigea de longues études qui aboutirent à l'érection d'observatoires temporaires répandus à peu près sous toutes les latitudes, de la Sibérie aux terres australes, en passant par le Japon, la Chine, les îles et les rivages de l'Océan Indien, la Polynésie et l'Australie. Les astronomes français furent partagés entre quatre missions principales, deux dans l'hémisphère nord, Pékin et Yokohama, et deux dans l'hémisphère sud, Campbell et Saint-Paul; on leur adjoignit deux missions auxiliaires, l'une à Nouméa et l'autre en Cochinchine.

La généreuse initiative de M. Tisserand, qui s'offrait à faire partie de l'une de ces missions, se heurta à des difficultés dont les procès-verbaux des séances de la Commission du passage de Vénus ont conservé le souvenir (1). Le directeur de l'Observatoire de Toulouse et le professeur de la Faculté des sciences, s'exposait, en s'expatriant momentanément, non seulement à perdre le traitement de ses fonctions, mais à trouver, à son retour, sa place occupée par un autre. Une décision ministérielle trancha la difficulté, et M. Tisserand put faire partie de la mission de Yokohama placée sous la direction de M. Janssen.

Il prit également part à l'observation du passage du 6 décembre 1882; cette fois l'Académie lui confia la direction de la mission qu'elle envoyait à la Martinique.

Les travaux les plus importants publiés par M. Tisserand de 1872 à 1878 ont trait à la mécanique céleste. Ils se trouvent disséminés dans les Mémoires de l'Académie de Toulouse, les Annales scientifiques de l'École normale supérieure et les Comptes Rendus de l'Académie des sciences. Son *Mémoire sur l'attraction des sphéroïdes elliptiques homogènes*, publié dans le tome VII, septième série, 1875, des Mémoires de Toulouse, est reproduit dans le Journal de Liouville, tome II, troisième série, 1876. Sa belle notice sur Le Verrier se trouve dans la Revue scientifique, seconde série, tome XIII, 1877 (tome XX de la collection).

L'amiral Mouchez venait de succéder à Le Verrier, mort en

(1) *Recueil des mémoires, rapports et documents relatifs à l'observation du passage de Vénus.* Institut de France, Acad. des Sc., coll. des Mém.

1877, dans la direction de l'Observatoire de Paris, lorsque M. Tisserand quitta Toulouse, en 1878, pour rentrer à l'Observatoire de Paris en qualité de secrétaire. En même temps, il succédait à C. Mathieu, en qualité de membre titulaire du Bureau des longitudes dont il était membre correspondant depuis plusieurs années; l'Académie l'avait élu le 18 mars membre de la section d'Astronomie en remplacement de Le Verrier. M. Tisserand n'avait alors que 33 ans. Au début il joignit à ces fonctions celles de suppléant de Liouville à la Faculté des sciences; après la mort de Puiseux, il fut nommé, en 1884, titulaire de la chaire de Mécanique céleste.

C'est de ce cours, appelé à prolonger l'enseignement de Cauchy et de Puiseux, qu'est née l'œuvre principale de l'éminent astronome, celle qui résume toute son activité scientifique, consacre sa réputation et assure pour longtemps l'influence féconde de son enseignement : nous voulons parler de la publication de son magistral *Traité de Mécanique céleste*, commencée en 1889 et achevée en 1896 (1).

On sait l'action puissante qu'exerça la *Mécanique céleste* de Laplace sur l'orientation de l'activité scientifique d'une génération de géomètres illustres qui consacrèrent la meilleure part de leurs efforts à l'avancement de l'astronomie mathématique et à la transformation des méthodes analytiques qui devaient leur servir d'instruments. C'est dans la chaire de Cauchy et de Puiseux, que M. Tisserand conçut le projet d'établir le bilan de tous ces progrès. C'est pour le réaliser qu'il s'est livré au travail très long et très délicat de recherche, de classement, de coordination, de critique, d'exposition de matériaux immenses, épars dans une foule de recueils français et étrangers. C'est dans ces leçons qu'il a préparé leur mise en œuvre, en faisant subir au choix et à l'exposé des méthodes, toujours ingénieuses, souvent subtiles, inventées par quelques astronomes contemporains, l'épreuve de l'enseignement oral. C'est en s'efforçant de les présenter à ses élèves avec rigueur et clarté, mettant dans tout leur jour les limites qui restreignent leur emploi et les ressources qu'elles fournissent, qu'il a trouvé le secret d'être à la fois si simple et si profond, en s'attachant à projeter la

(1) *Traité de Mécanique céleste*, quatre volumes in-4o, 1889-1896. — Paris, Gauthier-Villars. — M. R. Radau a donné une analyse détaillée de cet ouvrage dans le Bulletin Astronomique, t. VI, p. 15; t. VII, p. 419; t. XI, p. 102; t. XIII, p. 300.

lumière sur tous les points essentiels d'une théorie, et en laissant, de propos délibéré, dans l'ombre les accessoires qui auraient alourdi son exposition ou distrait l'attention de ses auditeurs et de ses lecteurs.

" Nul doute, dit un juge très compétent, M. Seeliger, en parlant du *Traité de Mécanique céleste* de M. Tisserand, nul doute qu'avant peu cet ouvrage ne se rencontre à titre de guide indispensable sur la table de tout astronome (1). „ — " C'est un monument élevé à la gloire de l'Astronomie moderne, dit M. Radau, et des générations d'astronomes y viendront puiser des idées, de l'espoir et du courage. Quel est le problème, en effet, qu'on n'ose aborder avec un tel guide „. — " Voici, dit M. Rambaut, Ministre de l'Instruction publique en France, dans le discours qu'il a prononcé sur la tombe de M. Tisserand, voici en quels termes Pasteur, dans une lettre adressée à l'un de mes prédécesseurs, parle de cette œuvre remarquable : Il est de notoriété, parmi les astronomes et les mathématiciens les plus compétents que, seul en France et en Europe, M. Tisserand était capable d'entreprendre et de mener à bien cet immense travail qui fait le plus grand honneur à la France. „

Le Verrier mourant eut la consolation de corriger les dernières épreuves de son grand travail sur les Planètes; M. Tisserand a pu goûter la joie d'avoir achevé son *Traité,* et il aura trouvé la récompense du labeur immense qu'il s'était imposé dans la reconnaissance enthousiaste qui en accueillit la publication.

Lorsque l'amiral Mouchez fonda, en 1884, le Bulletin Astronomique, revue mensuelle, publiée sous les auspices de l'Observatoire de Paris, pour aider aux progrès des études astronomiques en France, c'est à M. Tisserand qu'il en confia la direction. " Grâce au désintéressement et à la haute compétence de M. Tisserand, qui a bien voulu se charger de la direction de ce Bulletin, écrit l'amiral Mouchez dans l'*avertissement* placé en tête du premier volume, on peut espérer que cette nouvelle publication atteindra le but qu'elle se propose „. Elle l'a atteint, en effet; et elle contribue, depuis sa fondation, au développement de la science non seulement en France, mais à l'étranger.

A la mort de l'amiral Mouchez, frappé lui aussi par un coup

(1) *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft*, 24e année, fasc. III. — Leipzig, 1889.

imprévu du sort, M. Tisserand prit la direction de l'Observatoire de Paris le 8 août 1892.

Au mois de février de l'année suivante, l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg décernait aux travaux de l'éminent astronome le prix Schubert.

C'est dans les COMPTES-RENDUS de l'Académie des sciences, les ANNALES de l'Observatoire de Paris, les ANNALES de l'Observatoire de Toulouse, les publications du Bureau des Longitudes, et dans le BULLETIN ASTRONOMIQUE, qui transmit souvent à ses lecteurs l'écho de l'enseignement du professeur de la Faculté des sciences, que se trouvent disséminées les publications séparées de M. Tisserand pendant cette seconde période de sa vie. La plupart convergent vers la grande œuvre qui absorba longtemps son activité scientifique, la composition de son *Traité de Mécanique céleste ;* elles s'adressent donc aux astronomes de profession. Toutefois M. Tisserand ne dédaigna pas de vulgariser, au profit du public instruit, les découvertes les plus intéressantes et les problèmes les plus profonds d'une science qu'il connaissait si bien. Son article sur les Satellites de Mars, publié dans le *Journal des Savants*, en 1879, et surtout ses belles *Notices* de l'ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES, resteront longtemps des modèles de clarté et d'élégance. Sous sa plume, les sujets les plus ardus et, à première vue, absolument arides, tels que l'*Étude des perturbations*, la *Mesure des masses en astronomie*, l'*Accélération séculaire de la Lune*, deviennent parfaitement accessibles au plus grand nombre et extrêmement intéressants ; on ne sait, en lisant ces chefs-d'œuvre de haute vulgarisation, ce qu'il faut le plus admirer dans ce maître éminent, ou sa science profonde, ou son art à ne pas même laisser soupçonner les difficultés qu'il a dû vaincre pour allier tant de rigueur à tant de simplicité.

Les honneurs sont venus à M. Tisserand avant les années, et l'ont suivi jusqu'à sa dernière demeure. Il était chevalier de la Légion d'Honneur depuis 1873 et avait été promu officier, dans ces dernières années. Il était officier de l'Instruction publique, grand-croix de l'ordre de Medjidié, etc.

Ses funérailles religieuses ont été célébrées le vendredi 23 octobre en l'église Saint-Jacques-du-Haut-Pas.

L'inhumation a eu lieu au cimetière Montparnasse.

Là, après les dernières prières, des discours ont été prononcés

par MM. Rambaud, ministre de l'instruction publique, au nom du gouvernement ; Janssen, au nom de l'Académie des sciences ; Lœwy, collaborateur et ami du défunt, au nom de l'Observatoire de Paris ; Wolf, au nom de la Faculté des sciences ; le professeur Poincaré, au nom du Bureau des longitudes, Backhuysen, au nom des observatoires étrangers et du " comité international de la carte du ciel „ ; Gariel, au nom de l'université de Padoue ; Lécrivain, au nom de la ville de Nuits-Saint-Georges ; Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, au nom des amis du défunt.

Au moment où nous écrivons ces lignes, des fragments de ces discours ont seuls été publiés ; on trouvera vraisemblablement le texte complet de plusieurs au moins d'entre eux dans le prochain volume de l'ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES.

Aux dons de l'intelligence, M. Tisserand joignait toutes les qualités du caractère. Il était bon, modeste, plein de bienveillance pour ceux qui avaient recours à ses conseils, inaccessible à l'intrigue et aux visées ambitieuses. Aussi le ministre de l'Instruction publique, M. Rambaud, a pu lui rendre, sur sa tombe, ce beau temoignage : " Tisserand était bon, loyal, désintéressé et d'une modestie telle que, pour les hautes situations scientifiques qu'il occupa, ce fut toujours le suffrage des savants qui le désigna au choix des ministres avant qu'il se fût avisé qu'il pourrait être question de lui. Et toujours il se trouva qu'il était, pour remplir ces fonctions, l'homme nécessaire „.

J. THIRION, S. J.

TABLE DES MATIÈRES

DU

DIXIÈME VOLUME (DEUXIÈME SÉRIE)

TOME XL DE LA COLLECTION.

LIVRAISON DE JUILLET 1896.

La Nidification du Scarabée sacré, par **M. J. H. Fabre.** 5

Le Spectre infra-rouge et le Bolomètre, par le **R. P. Van Geersdaele, S. J.** 26

Raison et Folie, par **M. le Dr Surbled.** 62

Daubrée, par **M. A. de Lapparent** 89

La Question coloniale en Belgique, étude d'économie et de géographie politiques, par **M. E. Monthaye** . . 102

L'Immunité, par **M. le Dr de l'Écluse.** 127

Pratiques et institutions religieuses d'origine chrétienne chez les Mexicains du moyen-age, par **M. E. Beauvois.** 166

La Question des humanités d'après le R. P. Verrest, par **M. P. Mansion.** 212

L'Évolution et le dogme, par **M. le Mis de Nadaillac.** . 229

Bibliographie. — I. Leçons de géographie physique, par A. de Lapparent. **M. C. de la Vallée Poussin.** 247

II. Traité de mécanique rationnelle, tome II, par P. Appell. **M. M. d'Ocagne.** 260

III. Éléments de la Théorie des fonctions elliptiques, tome II, par J. Tannery et J. Molk. **M. M. d'Ocagne** 265

IV. Les Origines, questions d'apologétique, par J. Guibert. **M. l'abbé D. Le Hir** 270

V. Les Cavernes et leurs habitants, par Julien Fraipont. **M. l'abbé D. Le Hir** 281

VI. Hygiène de l'œil, par Trousseau (Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire). **M. le Dr A. D.** 283

VII. Distribution de la vapeur, par A. Madamet (item). **M. Paul Daubresse** 296

VIII. Détente variable de la vapeur, par A. Madamet (item). **M. Paul Daubresse** 300

IX. La question biblique et l'Encyclique *Providentissimus Deus,* par S. M. Brandi, S. J., traduit de l'itatien, par M. l'abbé Ph. Mazoyer. **Jean d'Estienne** 306

X. Le *Pithecanthropus erectus,* discussion, par le Dr E. Houzé. **R. P. Van den Gheyn, S. J.** . 311

XI. La Dynamo, théorie, calcul et construction, par C. C. Hawkins et F. Wallis, traduction et adaptation, par E. Boistel. **M. A. Witz.** . . 317

XII. Cours élémentaire de Physique, par Édouard Branly. **R. P. J. Thirion, S. J.** 319

XIII. Les Principes du positivisme contemporain, par Jean Halleux. **M. D. W.** 319

REVUE DES RECUEILS PÉRIODIQUES.

MINES, par **M. V. Lambiotte** 323

GÉOLOGIE, par **M. X. Stainier.** 329

SCIENCES SOCIALES, par **M. A. Joly** 334

SCIENCES INDUSTRIELLES, par **M. J.-B. André** . . . 342

BOTANIQUE, par **M. Alph. Meunier** 345

LIVRAISON D'OCTOBRE 1896.

—

Les Cliff Dwellers, par **M. le Mis de Nadaillac** . . . 353

Pratiques et institutions religieuses d'origine chrétienne chez les Mexicains du moyen-age (fin), par **M. E. Beauvois** 415

La question coloniale en Belgique, étude d'économie et de géographie politique (fin), par **M. E. Monthaye**. 427

L'Évolution des théories physiques du XVIIIe siècle jusqu'a nos jours, par **M. P. Duhem** 463

Les Alpes, leurs Forêts et les Hommes primitifs, par **M. C. de Kirwan**. 500

Le IVe Congrès d'anthropologie criminelle, par **M. Maurice De Baets** 529

Le Cœur, par **M. J. F. Heymans**. 549

Le R. P. George, par le **R. P. Van Tricht, S. J.** 563

Variétés. — I. *Exploration polaire de F. Nansen et du " Fram "*, par **M. F. Van Ortroy** 566

II. *Diplomatie d'il y a trente-trois siècles*, par le **R. P. A. J. Delattre** 582

Bibliographie. — I. Cours de Géométrie descriptive et de Géométrie infinitésimale, par M. d'Ocagne. **J. Neuberg** 593

II. Traité élémentaire de Physique expérimentale, par L. N. Van de Vyver. **J. Thirion**. . . . 594

III. Chaleur et énergie, par E. Ariès. **J. T.** 596

IV. Accumulateurs électriques par F. Loppé. **X** . . 598

V. Polarisation et saccharimétrie, par D. Sidersky. **J.-B. A.** 599

VI. Essai de Paléontologie philosophique, par Albert Gaudry. **Dr Al. D.** 602

VII. Quelques observations sur les muscles peauciers du crane et de la face dans les races humaines, par Th. Chudzinski. **Dr Al. D** 607

VIII. Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, par Arth. Bolles Lee et F. Henneguy. **Dr H. L** 610

IX. L'astronomie pittoresque par l'abbé J. Loridan. **Jean d'Estienne** 611

X. Théorie nouvelle de la Vie, par Félix Le Dantec. **Jean d'Estienne** 617

XI. La Frontière linguistique en Belgique et dans le nord de la France, par Godefroid Kurth. **J. Van den Gheyn, S. J.** 620

XII. Das Goldene Ophir Salomo's. Vom Dr Carl. Peters. **J. G** 628

XIII. Cours d'économie sociale par le P. Ch. Antoine S. J. **A. V.** 639

XIV. Le Cerveau picaresque par le R. P. J. A. Delattre. **A. C.** 641

REVUE DES RECUEILS PÉRIODIQUES.

ANTHROPOLOGIE, par **M. A. Arcelin** 646

GÉOLOGIE, par **M. A. de Lapparent.** 653

GÉOGRAPHIE, par **M. F. Van Ortroy** 663

HYGIÈNE, par le **Dr Ach. Dumont** 673

AGRICULTURE, par **V. D. B** 678

ASTRONOMIE : Ferdinand-Félix Tisserand, par le **R. P. Thirion S. J.** 689

Louvain. — Imp. POLLEUNIS & CEUTERICK, 30, rue des Orphelins, 30.

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE

PAR LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
Const. de Fid. cath., c. IV.

Tome X.

DEUXIÈME SÉRIE

TOME X — JUILLET 1896

(VINGTIÈME ANNÉE ; TOME XL DE LA COLLECTION)

LOUVAIN
BUREAUX DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(**M. Ch. George**)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11.

1896

Prière d'envoyer à cette adresse tout ce qui concerne la RÉDACTION et l'ADMINISTRATION DE LA REVUE, ainsi que les ouvrages envoyés pour comptes rendus (deux exemplaires) ou offerts à la Société scientifique de Bruxelles.

LIVRAISON DE JUILLET 1896.

—

I. — LA NIDIFICATION DU SCARABÉE SACRÉ, par **M. J. H. Fabre,** p. 5.

II. — LE SPECTRE INFRA-ROUGE ET LE BOLOMÈTRE, par le **R. P. J. Van Geersdaele, S. J.,** p. 26.

III. — RAISON ET FOLIE, par **M. le Dr Surbled,** p. 62.

IV. — DAUBRÉE, par **M. A. de Lapparent,** p. 89.

V. — LA QUESTION COLONIALE EN BELGIQUE, ÉTUDE D'ÉCONOMIE ET DE GÉOGRAPHIE POLITIQUES, par **M. E. Monthaye,** p. 102.

VI. — L'IMMUNITÉ, par **M. le Dr de l'Écluse,** p. 127.

VII. — PRATIQUES ET INSTITUTIONS RELIGIEUSES D'ORIGINE CHRÉTIENNE CHEZ LES MEXICAINS DU MOYEN AGE, par **M. E. Beauvois,** p. 166.

VIII. — LA QUESTION DES HUMANITÉS D'APRÈS LE R. P. VEREST, par **M. P. Mansion,** p. 212.

IX. — L'ÉVOLUTION ET LE DOGME, par **M. le Mis de Nadaillac,** p. 229.

X. — BIBLIOGRAPHIE. — I. Leçons de géographie physique, par A. de Lapparent. **M. C. de la Vallée Poussin,** p. 247. — II. Traité de mécanique rationnelle, tome II, par P. Appell. **M. M. d'Ocagne,** p. 260. — III. Éléments de la théorie des fonctions elliptiques, tome II, par J. Tannery et J. Molk. **M. M. d'Ocagne,** p. 265. — IV. Les Origines, questions d'apologétique, par J. Guibert. **M. l'abbé D. Le Hir,** p. 270. — V. Les Cavernes et leurs habitants, par Julien Fraipont. **M. l'abbé D. Le Hir,** p. 281. — VI. Hygiène de l'œil, par Trousseau (Encyclop. scient. des Aide-Mémoire). **M. le Dr A. D.,** p. 283. — VII. Distribution de la vapeur, par A. Madamet (item). **M. Paul Daubresse,** p. 296. — VIII. Détente variable de la vapeur, par A. Madamet (item). **M. Paul Daubresse,** p. 300. — IX. La Question biblique et l'Encyclique *Providentissimus Deus,* par S. M. Brandi, S. J., traduit de l'italien par M. l'abbé Ph. Mazoyer. **Jean d'Estienne,** p. 306. — X. Le *Pithecanthropus erectus,* discussion, par le Dr E. Houzé. **R. P. J. Van den Gheyn, S. J.**, p. 311. — XI. La Dynamo, théorie, calcul et construction, par C. C. Hawkins et F. Wallis, traduction et adaptation par E. Boistel. **M. A. Witz,** p. 317. — XII. Cours élémentaire de physique, par Édouard Branly. **R. P. J. Thirion, S. J.,** p. 319. — XIII. Les Principes du positivisme contemporain, par Jean Halleux. **M. D. W.,** p. 319.

XI. — REVUE DES RECUEILS PÉRIODIQUES. — Mines, par **M. V. Lambiotte,** p. 323. — Géologie, par **M. X. Stainier,** p. 329. — Sciences sociales, par **M. A. Joly,** p. 334. — Sciences industrielles, par **M. J.-B. André,** p. 342. — Botanique, par **M. Alph. Meunier,** p. 345.

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE PAR

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

NOUVELLE SÉRIE

Cette revue de haute vulgarisation, fondée en 1877 par la Société scientifique de Bruxelles, se compose actuellement de deux séries : la **première série** comprend 30 volumes (quinze années, 1877-1891) ; la **deuxième série** a été inaugurée en 1892.

Elle paraît en livraisons trimestrielles de 350 pages environ, à la fin des mois de janvier, d'avril, de juillet et d'octobre.

Chaque livraison renferme trois parties principales.

La **première partie** se compose d'**Articles originaux**, où sont traités les sujets les plus variés se rapportant à l'astronomie, la physique, la chimie, l'histoire naturelle, l'anthropologie, l'ethnographie, l'orientalisme, l'agriculture, etc.

La **deuxième partie** consiste en une **Bibliographie scientifique**, où l'on trouve un compte rendu approfondi et une analyse développée des principaux ouvrages scientifiques récemment parus.

La **troisième partie** consiste en une **Revue des recueils périodiques,** où des écrivains spéciaux résument ce qui paraît de plus intéressant dans les archives scientifiques et littéraires de notre temps.

Outre ces trois parties, chaque livraison contient ordinairement un ou plusieurs articles de **Variétés** ou de **Mélanges scientifiques**.

CONDITIONS D'ABONNEMENT.

Le prix d'abonnement à la *Revue des questions scientifiques* est de **20 francs** par an, pour tous les pays de l'Union postale.

Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25** %; le prix de leur abonnement est de **15 francs** par an.

BRUNHES (**Bernard**), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lille. — **Cours élémentaire d'Électricité**. *Lois expérimentales et principes généraux. Introduction à l'Électrotechnique.* LEÇONS PROFESSÉES A L'INSTITUT INDUSTRIEL DU NORD DE LA FRANCE. In-8, avec 137 figures ; 1895 . . . . . 5 fr.

DUHEM, Chargé d'un Cours complémentaire de Physique mathématique et de Cristallographie à la Faculté des Sciences de Lille. — **Leçons sur l'Électricité et le Magnétisme**. 3 volumes grand in-8 avec 215 figures, se vendant séparément.

TOME I : *Conducteurs à l'état permanent* ; 1891 . . . . . 16 fr.

TOME II : *Les aimants et les corps diélectriques* ; 1892. . . . . 14 fr.

TOME III : *Les courants linéaires* ; 1892 . . . . . 15 fr.

GÉRARD (**Éric**), Directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'Université de Liége. — **Leçons sur l'Électricité**, professées à l'Institut électrotechnique. 4e édition, refondue et complétée. 2 volumes grand in-8, se vendant séparément :

TOME I : *Théorie de l'Électricité et du Magnétisme Électrométrie. Théorie et construction des générateurs et des tranformateurs électriques*, avec 269 figures ; 1895 . . . . . 12 fr.

TOME II : *Canalisation et distribution de l'énergie électrique. Application de l'électricité à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la traction, à la télégraphie et à la téléphonie, à l'éclairage et à la métallurgie*, avec 263 figures ; 1895 . . . . 12 fr.

GÉRARD (**Éric**). — **Mesures électriques**. Leçons professées à l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'Université de Liége. Grand in-8 de 450 pages, avec 198 figures. Cartonné, toile anglaise ; 1896 . . . . . 12 fr.

JAMIN (**J**.), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Professeur de Physique à l'Ecole Polytechnique, et **BOUTY** (**E**.), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours de Physique de l'École Polytechnique**. 4e édition, augmentée et entièrement refondue par E. BOUTY. 4 forts volumes in-8 de plus de 4000 pages, avec 1587 figures et 14 planches sur acier, dont 2 en couleur ; 1885-1891. (*Autorisé par décision ministérielle.*) OUVRAGE COMPLET. . . . 72 fr.

On vend séparément :

TOME I: *Instruments de mesure. Hydrostatique. Physique moléculaire*. 243 figures et 1 planche . . . . . 9 fr.
(1er fascicule, 5 fr. — 2e fascicule, 4 fr.)

TOME II : *Chaleur*. 195 figures et 2 planches . . . . . 15 fr.
(1er fascicule, 5 fr. — 2e fascicule, 5 fr. — 3e fascicule, 5 fr.)

TOME III : *Acoustique. Optique*. 511 figures et 8 planches . . . . 22 fr.
(1er fascicule, 4 fr. — 2e fascicule, 4 fr. — 3e fascicule, 14 fr.)

TOME IV (Ire Partie) : *Électricité statique et Dynamique*. 316 figures et 2 planches . . . . . 13 fr.
(1er fascicule, 7 fr. — 2e fascicule, 6 fr.)

TOME IV (2e Partie) : *Magnétisme. Applications*. 324 figures et 1 planche . . . . . 13 fr.
(3e fascicule, 8 fr. — 4e fascicule, 5 fr.)

TABLES GÉNÉRALES, *par ordre des matières et par noms d'auteurs, des quatre volumes du* Cours de Physique. In-8°; 1891 . . . . . 0 fr. 60 c.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viendront successivement compléter ce grand Traité et le maintenir au courant des derniers travaux.

1er Supplément. — *Chaleur*. — *Acoustique et Optique* ; par E. BOUTY, Professeur à la Faculté des Sciences. In-8°, avec 41 fig. ; 1896. . . 3 fr. 50

Louvain. — Imp. Polleunis & Ceuterick, rue des Orphelins, 30.

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE

PAR LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
Const. de Fid. cath., c. IV.

DEUXIÈME SÉRIE

TOME X — OCTOBRE 1896

(VINGTIÈME ANNÉE ; TOME XL DE LA COLLECTION)

LOUVAIN
BUREAUX DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(**M. J. Thirion**)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11.

1896

Prière d'envoyer à cette adresse tout ce qui concerne la RÉDACTION et l'ADMINISTRATION DE LA REVUE, ainsi que les ouvrages envoyés pour comptes rendus (deux exemplaires) ou offerts à la Société scientifique de Bruxelles.

LIVRAISON D'OCTOBRE 1896.

—

I. — LES CLIFF DWELLERS, par **M. le Mis de Nadaillac,** p. 353.

II. — PRATIQUES ET INSTITUTIONS RELIGIEUSES D'ORIGINE CHRÉTIENNE CHEZ LES MEXICAINS DU MOYEN AGE (fin), par **M. E. Beauvois,** p. 415.

III. — LA QUESTION COLONIALE EN BELGIQUE, ÉTUDE D'ÉCONOMIE ET DE GÉOGRAPHIE POLITIQUES (fin), par **M. E. Monthaye,** p. 427.

IV. — L'ÉVOLUTION DES THÉORIES PHYSIQUES DU XVIIIe SIÈCLE JUSQU'A NOS JOURS, par **M. P. Duhem,** p. 463.

V. — LES ALPES, LEURS FORÊTS ET LES HOMMES PRIMITIFS, par **M. C. de Kirwan,** p. 500.

VI. — LE IVe CONGRÈS D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE, par **M. Maurice De Baets,** p. 529.

VII. — LE CŒUR, par **M. J. F. Heymans,** p. 549.

VIII. — LE R. P. GEORGE, par le **R. P. Van Tricht, S. J.,** p. 563.

IX. — VARIÉTÉS. — I. *Exploration polaire de F. Nansen et du " Fram ",* par **M. F. Van Ortroy,** p. 566. — II. *Diplomatie d'il y a trente-trois siècles,* par le **R. P. A. J. Delattre,** p. 582.

X. — BIBLIOGRAPHIE. — I. Cours de Géométrie descriptive et de Géométrie infinitésimale, par M. d'Ocagne. J. Neuberg, p. 593. — II. Traité élémentaire de Physique expérimentale, par L. N. Van de Vyver. J. Thirion, p. 594. — III. Chaleur et énergie, par E. Ariès. J. T., p. 596. — IV. Accumulateurs électriques, par F. Loppé. X., p. 598. — V. Polarisation et saccharimétrie, par D. Sidersky. J.-B. A., p. 599. — VI. Essai de Paléontologie philosophique, par Albert Gaudry. Dr Al. D., p. 602. — VII. Quelques observations sur les muscles peauciers du crâne et de la face dans les races humaines, par Th. Chudzinski. Dr Al. D., p. 607. — VIII. Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, par Arth. Bolles Lee et F. Henneguy. Dr H. L., p. 610. — IX. L'astronomie pittoresque, par l'abbé J. Loridan. Jean d'Estienne, p. 611. — X. Théorie nouvelle de la Vie, par Félix Le Dantec, Jean d'Estienne, p. 617. — XI. La Frontière linguistique en Belgique et dans le nord de la France, par Godefroid Kurth. J. Van den Gheyn, S. J., p. 620. — XII. Das Goldene Ophir Salomo's. Vom Dr Carl. Peters. J. G., p. 628. — XIII. Cours d'économie sociale par le P. Ch. Antoine J. S. A. V., p. 639. — XIV. Le Cerveau picaresque, par le R. P. J.-A. Delattre. A. C., p. 641.

XI. — REVUE DES RECUEILS PÉRIODIQUES. — Anthropologie, par M. A. Arcelin, p. 646. — Géologie, par M. A. de Lapparent, p. 653. — Géographie, par M. F. Van Ortroy, p. 663. — Hygiène, par le Dr Ach. Dumont, p. 673. — Agriculture, par V. D. B., p. 678. — Astronomie : Ferdinand-Félix Tisserand, par le R. P. Thirion, S. J., p. 689.

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE PAR

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

NOUVELLE SÉRIE

Cette revue de haute vulgarisation, fondée en 1877 par la Société scientifique de Bruxelles, se compose actuellement de deux séries : la **première série** comprend 30 volumes (quinze années, 1877-1891) ; la **deuxième série** a été inaugurée en 1892.

Elle paraît en livraisons trimestrielles de 350 pages environ, à la fin des mois de janvier, d'avril, de juillet et d'octobre.

Chaque livraison renferme trois parties principales.

La **première partie** se compose d'**Articles originaux**, où sont traités les sujets les plus variés se rapportant à l'astronomie, la physique, la chimie, l'histoire naturelle, l'anthropologie, l'ethnographie, l'orientalisme, l'agriculture, etc.

La **deuxième partie** consiste en une **Bibliographie scientifique**, où l'on trouve un compte rendu approfondi et une analyse développée des principaux ouvrages scientifiques récemment parus.

La **troisième partie** consiste en une **Revue des recueils périodiques,** où des écrivains spéciaux résument ce qui paraît de plus intéressant dans les archives scientifiques et littéraires de notre temps.

Outre ces trois parties, chaque livraison contient ordinairement un ou plusieurs articles de **Variétés** ou de **Mélanges scientifiques.**

CONDITIONS D'ABONNEMENT.

Le prix d'abonnement à la *Revue des questions scientifiques* est de **20 francs** par an, pour tous les pays de l'Union postale.

Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25** %; le prix de leur abonnement est de **15 francs** par an.

BRUNHES (**Bernard**), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lille. — **Cours élémentaire d'Électricité.** *Lois expérimentales et principes généraux. Introduction à l'Électrotechnique.* LEÇONS PROFESSÉES A L'INSTITUT INDUSTRIEL DU NORD DE LA FRANCE. In-8, avec 137 figures ; 1895 . . . . . 5 fr.

DUHEM, Chargé d'un Cours complémentaire de Physique mathématique et de Cristallographie à la Faculté des Sciences de Lille. — **Leçons sur l'Électricité et le Magnétisme.** 3 volumes grand in-8 avec 215 figures, se vendant séparément.

TOME I : *Conducteurs à l'état permanent* ; 1891 . . . . . 16 fr.

TOME II : *Les aimants et les corps diélectriques* ; 1892. . . . . 14 fr.

TOME III : *Les courants linéaires* ; 1892 . . . . . 15 fr.

GÉRARD (**Éric**), Directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'Université de Liége. — **Leçons sur l'Électricité**, professées à l'Institut électrotechnique. 4e édition, refondue et complétée. 2 volumes grand in-8, se vendant séparément :

TOME I : *Théorie de l'Électricité et du Magnétisme. Électrométrie. Théorie et construction des générateurs et des tranformateurs électriques*, avec 269 figures ; 1895 . . . . . 12 fr.

TOME II : *Canalisation et distribution de l'énergie électrique. Application de l'électricité à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la traction, à la télégraphie et à la téléphonie, à l'éclairage et à la métallurgie*, avec 265 figures ; 1895 . . . . 12 fr.

GÉRARD (**Éric**). — **Mesures électriques**. Leçons professées à l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'Université de Liége. Grand in-8 de 450 pages, avec 198 figures. Cartonné, toile anglaise ; 1896 . . . . . 12 fr.

JAMIN (**J.**), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Professeur de Physique à l'École Polytechnique, et **BOUTY** (**E.**), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours de Physique de l'École Polytechnique.** 4e édition, augmentée et entièrement refondue par E. BOUTY. 4 forts volumes in-8 de plus de 4000 pages, avec 1587 figures et 14 planches sur acier, dont 2 en couleur ; 1885-1891. (*Autorisé par décision ministérielle.*) OUVRAGE COMPLET. . . . 72 fr.

On vend séparément :

TOME I: *Instruments de mesure. Hydrostatique. Physique moléculaire.* 243 figures et 1 planche . . . . . 9 fr.
(1er fascicule, 5 fr. — 2e fascicule, 4 fr.)

TOME II : *Chaleur.* 195 figures et 2 planches . . . . . 15 fr.
(1er fascicule, 5 fr. — 2e fascicule, 5 fr .— 3e fascicule, 5 fr.)

TOME III : *Acoustique. Optique.* 511 figures et 8 planches . . . . 22 fr.
(1er fascicule, 4 fr. — 2e fascicule, 4 fr. — 3e fascicule, 14 fr.)

TOME IV (Ire Partie) : *Électricité statique et Dynamique.* 316 figures et 2 planches . . . . . 15 fr.
(1er fascicule, 7 fr. — 2e fascicule, 6 fr.)

TOME IV (2e Partie) : *Magnétisme. Applications.* 324 figures et 1 planche . . . . . 15 fr.
(3e fascicule, 8 fr. — 4e fascicule, 5 fr.)

TABLES GÉNÉRALES, *par ordre des matières et par noms d'auteurs, des quatre volumes du* Cours de Physique. In-8°; 1891 . . . . . 0 fr. 60 c.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viendront successivement completer ce grand Traité et le maintenir au courant des derniers travaux.

1er Supplément. — *Chaleur.* — *Acoustique et Optique* ; par E. BOUTY, Professeur à la Faculté des Sciences. In-8°, avec 41 fig. ; 1896. . . 3 fr. 50

Louvain. — Imp. Polleunis & Ceuterick, rue des Orphelins, 30.

AMNH LIBRARY
100226240